

## 明 細 書

### 着色材料およびカラーフィルター

#### 技術分野

本発明は多くの有機溶剤に高濃度で安定に分散が可能な、顔料を含んだ着色材料、及びその製造方法に関する。

この着色材料は、通常の染料や顔料の使用用途と同様に、単独、或いはインバーター成分を加えて各種塗料系、コーティング材料、印刷インク、インクジェット印刷インク、トナー、または調合物として使用される。特に、本発明の着色材料から得られたカラーフィルターは、従来のものに比べ分光特性（色純度、高透過率化、ハイコントラスト化）の改良が可能となる。

本発明は多くの有機溶剤に高濃度で安定に分散が可能な顔料を含む着色層を有する分光特性（色純度、高透過率化、ハイコントラスト化）にすぐれたカラーフィルターに関し、特にカラー液晶表示装置に使用されるカラーフィルターに関する。

#### 発明の背景

一般に、染料は光、熱、溶剤および薬品に対する抵抗性が不十分であり、他方、顔料は分散、分散安定性、透明性、吸収スペクトルまたは透過スペクトルのプロフィール鮮鋭度または拡散性の欠如の問題がある。この点に関し、特開平 7-188234 または特開平 8-6242 では、化学的、熱的、光分解的手段、レーザーまたはその他の線照射によって、ナノメータ寸法の不溶性顔料粒子を生成するような作用を受ける可溶性顔料前駆物質を用いることで、染料と顔料の利点（染料の溶解性と顔料の耐候性）を併せ持つ新規の着色材料を提案している。

しかしながら、特開平 7-188234 または特開平 8-6242 の着色材料を用いた場合、ポリマー膜中に顔料を高濃度で均一分散させることが可能となるが、可溶性顔料前駆物質をポリマー膜中で化学的方法、熱的方法、光分解的方法または照射誘導の手段による不溶性顔料粒子へ変換すると前駆物質の揮発による一部脱離が起こるため、膜厚の不均一な減少をもたらす。可溶性顔料前駆物質の

場合は、一般に嵩だかな官能基を導入することで溶媒への溶解性を付与し、その嵩だかな官能基が脱離することにより不溶性顔料となるためその傾向が顕著になる。更にこれらの脱離した官能性が膜中に大量に存在する場合、その影響が懸念される。これらの理由により、カラーフィルター等の寸法精度、特に塗膜の平滑性が必要な分野への応用は困難である。

また、この問題を避けるため、塗膜を形成する前に、溶媒中で不溶性顔料へ変換した場合は、顔料の析出に伴い、溶媒への溶解性が極端に低下することによる凝集沈殿物の生成が起こるため保存安定性が劣り、高濃度の溶液の作製自体が困難となる。

ところで、液晶表示装置は、透明電極を設けたガラス等の透明な基板を1ないし10 $\mu\text{m}$ 程度のギャップを設けてその間に液晶物質を封入し、電極間に印加した電圧によって液晶を一定方向に配向させることによって形成される透明部分と不透明部分によって画像を表示している。カラー液晶表示装置はいずれかの透明電極基板上に光の三原色のカラーフィルターを設けており、液晶のシャッター作用によって三原色を加色して所望の色を表示している。

カラー液晶表示装置に使用されるカラーフィルターは、透明基板、着色層、保護層、透明導電膜という順に積層されており、RGBの三原色の着色画素に対向する電極あるいは薄膜トランジスタを形成した透明電極とを数 $\mu\text{m}$ の間隔を保持し液晶物質を封入して液晶表示装置を形成している。

カラーフィルターに設ける着色画素は、通常、染料や顔料等の特定の着色物と適当な樹脂、バインダー、ポリマー、添加剤とを組み合わせ形成されるが、一般に、染料は光、熱、溶剤および薬品に対する抵抗性が不十分であり、他方、顔料は分散、分散安定性、透明性、吸収スペクトルまたは透過スペクトルのプロフィール鮮鋭度または拡散性の欠如の問題がある。この点に関し、特開平7-188234号または特開平8-6242号において、化学的、熱的、光分解的手段、レーザーまたはその他の線照射によって、ナノメータ寸法の不溶性顔料粒子を生成するような作用を受ける可溶性顔料前駆物質を用いることで、染料と顔料の利点（染料の溶解性と顔料の耐候性）を併せ持つ着色材料が提案されている。

しかしながら、特開平7-188234号または特開平8-6242号に開示

された着色材料を用いた場合、カラーフィルターを構成する着色層のポリマー膜中に顔料を高濃度で均一分散させることが可能となるが、可溶性顔料前駆物質をポリマー膜中で化学的方法、熱的方法、光分解的方法または照射誘導の手段による不溶性顔料粒子へ変換すると前駆物質の揮発による一部脱離が起こるため、膜厚の不均一な減少をもたらす。可溶性顔料前駆物質の場合は、一般に嵩だかな官能基を導入することで溶媒への溶解性を付与し、その嵩だかな官能基が脱離することにより不溶性顔料となるためその傾向が顕著になる。更にこれらの脱離した官能性が膜中に大量に存在する場合、その影響が懸念される。これらの理由により、カラーフィルター等の寸法精度、特に塗膜の平滑性が必要な分野への応用は困難である。

また、この問題を避けるため、塗膜を形成する前に、溶媒中で不溶性顔料へ変換した場合は、顔料の析出に伴い、溶媒への溶解性が極端に低下することによる凝集沈殿物の生成が起こるため保存安定性が劣り、高濃度の溶液の作製自体が困難となる。

### 発明の概要

#### 第1の発明

第1の本発明はこのような状況を鑑みてなされ、詳細な原理は不明であるがこれらの条件を克服するものである。すなわち、(1) 不溶性顔料に変換され得る可溶性顔料前駆物質を、(2) 前記可溶性顔料前駆物質を溶解し得る溶媒中に溶解させる際に、更に(3) 前記不溶化された顔料の前記溶媒中での分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物からなる安定化剤を存在させた系で前記可溶性顔料前駆物質を不溶性顔料に変換することによって、溶媒中に不溶化された顔料が安定に分散して存在する着色材料とその製造方法、および該着色材料を濃縮して固形化された着色材料とその製造方法、更に得られた固形化着色材料を溶媒に再分散させる着色材料とその製造方法と、前記不溶性顔料に変換され得る可溶性顔料前駆物質と前記不溶化された顔料の前記溶媒中での分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物からなる安定化剤との相互作用によって形成された付加体からなる着色材料に関する。特に、本発明の着色材料は、上記問題点を解決し、高濃度で塗膜の平滑性に優れた顔料のポリマー分散膜が容

易に得られるため、従来のものに比べ分光特性（色純度、高透過率化、ハイコントラスト化）が改善されたカラーフィルターへの応用が可能となる。

## 第2の発明

本発明は、第2の（1）不溶性顔料に変換され得る可溶性顔料前駆物質を、  
（2）前記可溶性顔料前駆物質を溶解し得る溶媒中に溶解させる際に、更に  
（3）前記不溶化された顔料の前記溶媒中での分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物からなる安定化剤を存在させた系で前記可溶性顔料前駆物質を不溶性顔料に変換することによって得られる、溶媒中に不溶化された顔料が安定に分散して存在する着色材料を用いたカラーフィルターである。

上記着色材料は、該着色材料を濃縮して固形化された形態であってもよく、更に得られた固形化着色材料を溶媒に再分散させたものであってもよい。さらに、前記不溶性顔料に変換され得る可溶性顔料前駆物質と前記不溶化された顔料の前記溶媒中での分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物からなる安定化剤との相互作用によって形成された付加体からなるものを着色材料として使用する技術も包含する。特に、本発明の着色材料は、上記問題点を解決し、高濃度で塗膜の平滑性に優れた顔料のポリマー分散膜が容易に得られるため、従来のものに比べ分光特性（色純度、高透過率化、ハイコントラスト化）が改善されたカラーフィルターを得ることが可能となる。

## 第3の発明

第3の本発明は、特定のピロロ〔3，4-c〕ピロール誘導体を含む着色層が、着色画素として透明基材上に形成されてなるカラーフィルターを含む。

この態様に係るカラーフィルターにおいては、後述する特定のピロロ〔3，4-c〕ピロール化合物を顔料として着色画素の少なくとも1種に含み、その粒子径は入射される光の波長以下、すなわち平均粒子径が1 nm～300 nmの範囲にあり、しかも顔料の粒子径分布が特定の範囲、すなわち平均粒子径の±30%以内となるため、光の散乱による透過率の低下が抑えられ、このため得られる着色画素の透明性が通常の顔料分散系に対して大幅に向上する。

また、上記着色材料から得られる顔料は、表示品質がすぐれており、カラーフィルターとしての理想的な分光特性、具体的には可視領域の分光特性曲線における光吸収領域の光透過率が0～20%の範囲で、光透過領域の光透過率が50%以上である着色画素を容易に形成することが可能となる。

上記着色材料から得られる顔料は、さらに、マトリックス中の固形分の調節、具体的には10重量%～90重量%の範囲でその量を調節することが可能であり、高濃度化が容易に達成できるため、通常の顔料分散系に対してコントラストも大幅に向上し、たとえばコントラストを2000以上に設定することが可能となる。

一般に、染料は光、熱、溶剤および薬品に対する抵抗性が十分であり、他方、顔料は分散、分散安定性、透明性、吸収スペクトルまたは透過スペクトルのプロフィール鮮鋭度または拡散性の欠如の問題がある。この点に関し、特開平7-188234では、カルバメート基を有し、化学的、熱的、光分解的手段、レーザーまたはその他の線照射によって、ナノメータ寸法の対応するジケトロピロロピロール顔料に変換できる顔料前駆体の提案がなされている。

特開平7-188234の着色材料を用いた場合、顔料前駆体は式(I)の置換基DとEを適時選択することで、特に非プロトン性溶剤に対する親和性を付与しているが、溶剤の選択性を広げ、且つ高濃度で安定均一に分散させるためには、この置換基を化学物全体の分子量の半分以上を占める嵩高なものにする必要がある。しかしながら、嵩高な置換基の顔料への導入は極めて困難である。またこれらの置換基は最終的には化学的方法、熱的方法、光分解的方法または照射誘導の手段によって脱離させることになるため、最終的な顔料の高濃度化が極めて困難となる。

これらの悪影響は、該顔料前駆体をポリマー膜中で顔料へ変換する場合に特に顕著に現れ、カラーフィルター等の寸法精度、特に塗膜の平滑性が必要な分野への応用は困難である。

本発明はこのような状況を鑑みてなされ、詳細な原理は不明であるがこれらの条件を克服するものである。すなわち、本発明によれば、下記の式(I)で示されるピロロ[3,4-c]ピロールケトピロール基の少なくとも一方のNとC=O間の結合を、化学反応により切断することで、それ自身の各種溶剤への親和性

を向上させることが可能となり、高濃度で塗膜の平滑性に優れた顔料のポリマー分散膜が容易に得られるため、従来のものに比べ分光特性（色純度、高透過率化、ハイコントラスト化）が著しく改善されたカラーフィルターを得ることができる。

### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施例で得られた固化着色材料の $^1\text{H}$ -NMRスペクトルのチャート。

図2～図5は、それぞれ、本発明の実施例で得られた着色材料の $^1\text{H}$ -NMRスペクトルのチャート。

### 発明を実施するための最良の形態

#### 第1の発明

本発明は、溶媒中、不溶化された顔料の分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物と不溶性顔料に変換され得る可溶性顔料前駆物質を溶媒中に飽和量溶解し、化学的手段、熱的手段、光分解的ないし照射誘導またはこれらを組み合わせた手段を施し、前駆物質の少なくとも一部を顔料化して達成される。この着色材料は、溶媒中に不溶化された顔料の分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物が存在することにより、可溶性前駆物質の顔料化を行なった後に濃縮した場合でも、析出物、顕著な浮遊物は存在しないため、少なくとも一部を顔料化した可溶性前駆物質の高濃度分散液が容易に実現でき、塗膜などを形成した後に不溶性顔料することにより引き起こされる上記問題点を克服することが可能となる。

本発明の着色材料は、濃縮しても安定に存在するが、更に濃縮を続けた場合、固形物として析出してくる。この固形物は結晶性を有する場合もあり、分散液から容易に単離することができ、そのまま長期の保存に耐えうる。分散液から単離することで余分な安定化剤などの不純物を洗浄などにより容易に除去することが可能となる。

本発明の固化された着色材料はまた、不溶性顔料単独では容易に分散させることができない溶剤に対しても、複雑な分散工程や顔料用分散剤を必要とせず、

容易に安定な分散液やその濃厚溶液を作ることが可能となる。

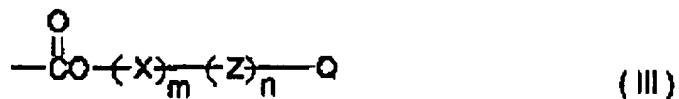
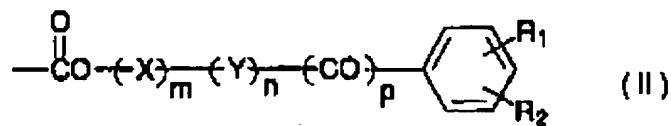
これらの詳細な理由は不明であるが、可溶性顔料前駆物質を不溶性顔料に変換する過程で、安定化剤と分子レベルで相互作用することによって付加体を生成し、安定化剤の溶媒への溶解性が不溶性顔料に付与されるためと推察される。この付加体は、不溶性顔料と安定化剤が強く相互作用するため、結晶性を有する溶剤可溶性の固形物として単離できる。

本発明の着色材料はまた、複雑な分散工程や顔料用分散剤を必要としないため、複数の着色材料の混合分散液、およびその高濃度溶液が容易に得られるので、着色材料の色相の調節等も容易に行なうことも可能である。

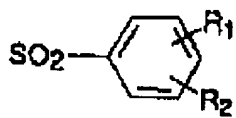
本発明に使用できる可溶性顔料前駆物質は特開平 7-188234 または特開平 8-6242 に記載のものは全て使用できる。すなわち、化学的方法、熱的方法、光分解的方法または照射誘導の手段によって不溶性顔料に変換される可溶性顔料前駆物質であり、より具体的には、可溶性顔料前駆物質が下記式 I によって表わされる化合物である着色材料である。



式中、 $x$  は 1 乃至 4 の数であり、 $A$  はキナクリドン、アントラキノン、ペリレン、インジゴ、キノフタロン、イソインドリノン、ジオキサジン、ジケトピロロリロールまたはアゾ系列の着色剤の残基であり、これら残基は  $A$  の一部である窒素原子を介して  $x$  個の基  $B$  に結合されている。 $B$  は  $A$  に結合されている基であり、下記のいずれかの式によって表わされる。



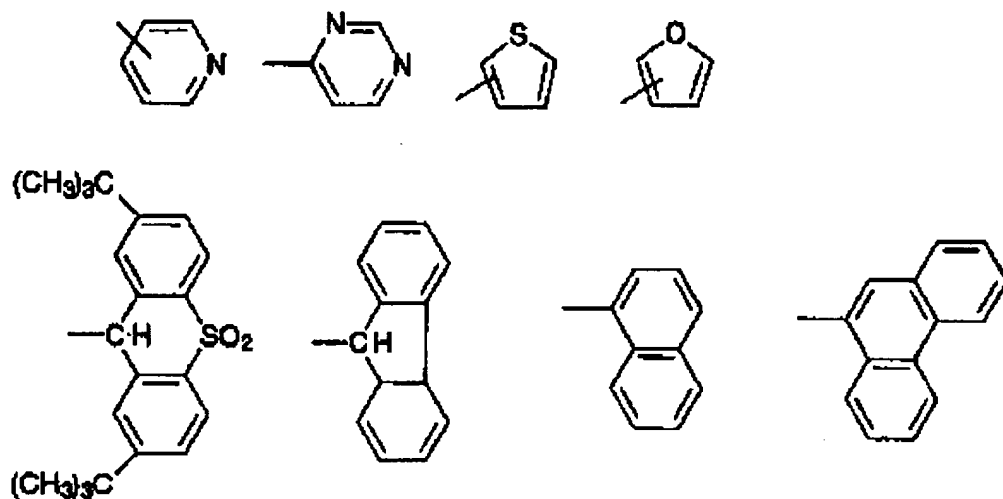
式 II、III および IV において、m、n および p は互いに独立的に 0 または 1 であり、X は C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub> アルキレン または C<sub>2</sub> - C<sub>8</sub> アルケニレン であり、Y は 基 - V - (CH<sub>2</sub>)<sub>q</sub> - であり、Z は 基 - V - (CH<sub>2</sub>)<sub>r</sub> - であり、ここにおいて V は C<sub>3</sub> - C<sub>6</sub> シクロアルキレン であり、q は 1 乃至 6 であり、r は 0 乃至 6 の数であり、R<sub>1</sub> と R<sub>2</sub> とは互いに独立的に 水素、C<sub>1</sub> - C<sub>6</sub> アルキル、C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub> アルコキシ、ハロゲン、CN、NO<sub>2</sub>、置換されていないかまたは C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub> アルキル、C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub> アルコキシ または ハロゲン によって置換されたフェニル または フェノキシ であり、Q は 水素、CN、Si (R<sub>4</sub>)<sub>3</sub>、基 C (R<sub>5</sub>) (R<sub>6</sub>) (R<sub>7</sub>) (ここにおいて、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub> および R<sub>7</sub> は互いに独立的に 水素 または ハロゲン であり、そして R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub> および R<sub>7</sub> のうちの少なくとも 1 つは ハロゲン である)、下記式の基



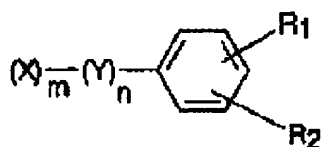
(式中、 $R_1$ と $R_2$ は上記した意味を有する)、基 $SO_2R_8$ または $SR_8$  (ここにおいて、 $R_8$ は $C_1-C_4$ アルキルである)、基 $CH(R_9)_2$  (ここにおいて、 $R_9$ は置換されていないかまたは $C_1-C_4$ アルキル、 $C_1-C_4$ アルコキシまたはハロゲ



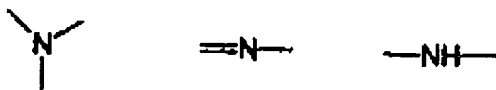
ンによって置換されたフェニルである)、または下記式のいずれかの基であり、



$R_3$ と $R_4$ とは互いに独立的に水素 $C_{1-18}$ アルキルまたは下記式の基



(式中、 $X$ 、 $Y$ 、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $m$ 、 $n$ は上記の意味を有する)であるか、または $R_3$ と $R_4$ とはそれらが結合している窒素原子と一緒にピロリジニル基、ピペリジニル基またはモルホリニル基を形成する)、そして $A(B)_x$ は、更に付加的に



または $-\text{NH}_2$ 基を含有しうる。

本発明に使用できる可溶性顔料前駆物質は更に、上記以外でも第1級アミン、第2級アミン、環状アミン、および水酸基からなる群から選ばれた極性基を有する不溶性顔料からも得られる。

本発明の不溶性顔料の溶媒中での分散性を安定化させる構造ないし官能基を有する有機物からなる安定化剤は、 $>\text{CO}$ 、 $-\text{NH}_2$ 、 $>\text{NH}$ 、 $>\text{N}-$ 、 $=\text{N}^+<$ 、 $-\text{CONH}_2$ 、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{NHCOO}-$ 、 $>\text{NCOO}-$ 、 $-\text{NHCONH}-$ 、 $(-\text{NHCO})_2\text{N}-$ 、及び $-\text{OH}$ からなる群から選択される基を有していれば、通常の有機化合物やオリゴマー、ポリマーであっても、また単独でも、或は複数でも好ましく使用することが可能となる。

また、好ましくは、アミン価を有することを特徴とするものであり、より好ましくは、アミン価が $1\text{ mg KOH/g}$ 以上、 $230\text{ mg KOH/g}$ 以下であることを特徴とするものである。最も好ましくは、ウレタン結合を合わせて有するものである。具体的には、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、ビニルエステル、ビニルカルバゾールおよびその誘導体、ビニルピロリドンおよびその誘導体、ビニルピリジンおよびその誘導体、アクリルアミドおよびその誘導体、ビニルイミダゾールおよびその誘導体、エチレンイミンおよびその誘導体、フェノール系およびその誘導体、尿素およびその変性尿素、メラミン、アミド、アミドイミドおよびその誘導体、アミノ酸、およびウレタン化合物、オリゴマー、またはポリマーの単独物または複合物である。

本発明の安定化剤はまた、反応性二重結合基を導入し、塗膜形成後に他のモノマーや反応性ポリマーと一緒に重合できるバインダー成分として使用することも可能である。この時反応性二重結合基の導入量は、1分子当たり平均0.1～20個の範囲にあることが好ましい。

可溶性顔料前駆物質と安定化剤とは重量比で0.01 : 99.99から80 : 20の比で混合される。好ましくは、重量比で1 : 99から70 : 30、より好ましくは5 : 95から60 : 40、最も好ましくは重量比で10 : 90から50 : 50である。

使用される適当な溶剤を以下に例示する。エーテル類、たとえばテトラヒドロフランやジオキサン；グリコールエーテル類、たとえばエチレングリコールメチルエーテル、エチレングリコールエチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテルおよびジエチレングリコールモノエチルエーテル；非プロトン溶剤類、たとえばアセトニトリル、ベンゾニトリル、N, N-ジメチルホルムアミド、ニトロベンゼン、N-メチルピロリドン、ハロゲン化脂肪族または芳香族炭化水素、たとえばトリクロロメタン、置換されていないかまたはアルキル、アルコキシまたはハロゲンによって置換されたベンゼン、たとえばキシレン、アニソールおよびクロロベンゼン、および芳香族性N-複素環式化合物、たとえばピリジン、ピコリンまたはキノリン；アルコール類、たとえばメタノール、エタノール、イソブタノール、プロピレングリコールおよびジアセトンアルコール；カルボン酸エステルおよびラクトン類、たとえばプロピレンカーボネート、エチルアセテート、ブチルアセテート、メトキシプロピルアセテート、メチルプロピオナート、エチルベンゾエート、γ-ブチロラクトンおよびγ-ヴァレロラクトン；スルフォキシド類、たとえばジメチルスルフォキシド；スルフォン類、たとえばジメチルスルフォンおよびジエチルスルフォン；ケトン類、たとえばジメチルケトン、メチルエチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノンなどを使用することができ、また、各種反応性官能基を有するモノマー類も使用できる。本発明の着色材料は、好ましくは上記した溶剤の1つまたは混合物を用いて、溶液を基準にして固形分が1から90重量%、好ましくは5から80重量%、より好ましくは10から70重量%、最も好ましくは20から60重量%となるように調整される。

可溶性顔料前駆物質を不溶性顔料に変換する方法は、酸の添加、塩基の添加、または電磁線照射または電子線照射または中性子線照射および／または加熱である。上記不溶性顔料への変換によって得られる着色材料は、溶剤に対して可溶性

顔料前駆物質を飽和するまで溶かした溶液を使用しても、明らかな析出物もなく濃縮することができる。上記のごとく製造された溶液は、一般に、適当な基質の上に塗布された状態では顔料本来の性能を示すものではない。詳細な理由は不明であるが、分子レベルで不溶性顔料が安定化剤と相互作用し、付加体を形成したままマトリックス中に安定に存在していると推察されるからである。これらはまた、状況に応じて、各種添加剤からの酸や塩基の発生による化学反応、電磁線照射、たとえば可視光線、UV、レーザー光線またはX線の照射または電子線照射または中性子線照射および／または加熱処理を行うことで顔料本来の性質を示すようになる。

本発明の着色材料は可塑性材料、熔融物、紡糸液、塗料系、ポジ型またはネガ型UVレジスト、ポジ型またはネガ型電子線レジスト、コーティング材料、スクリーン印刷、グラビア印刷、フレキソ印刷、またはオフセット印刷などの印刷インキ、インクジェット印刷、または感熱転写などの非衝撃印刷インク、トナー、または調合物の着色材料、特にレジストを使用した液晶ディスプレイ用カラーフィルターとして使用される。

カラーフィルターの製造には、適当なバインダー成分と共に、フォトリソグラフィ法、インクジェット法、電着法、昇華転写法等が用いられるが、本発明の着色材料はこれら全てに好ましく用いることができる。

## 第2の発明

第2の発明による本発明によるカラーフィルターは、(1) 不溶性顔料に変換され得る可溶性顔料前駆物質、(2) 前記可溶性顔料前駆物質を溶解し得る溶媒、及び(3) 前記不溶化された顔料の前記溶媒中での分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物からなる安定化剤を含んでなる溶液の前記可溶性顔料前駆物質を不溶性顔料に変換することによって得られる着色材料を含む着色層が、着色画素として透明基板上に形成されてなることを特徴とするものである。

さらに本発明の他の態様に係るカラーフィルターは、(1) 可溶性顔料前駆物質からの変換によって得られた不溶性顔料と、(2) 前記不溶性された顔料の溶媒中での分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物からなる安定

化剤との相互作用によって形成された付加体からなる着色材料を含む着色層が、着色画素として透明基材上に形成されてなることを特徴とするものである。

ここでの着色層とは、前記着色材料から得られる不溶性顔料を分散させた透明樹脂からなる。透明樹脂としては、ポジ型またはネガ型レジスト樹脂、ポジ型またはネガ型UV硬化型レジスト、ポジ型またはネガ型電子線硬化型レジスト、あるいはポリマーやプレポリマーである。透明樹脂中には、前記溶媒中、不溶化された顔料の分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物からなる安定化剤が含まれていてもよく、またこの安定化剤が前記ポジ型またはネガ型レジスト樹脂、ポジ型またはネガ型UV硬化型レジスト、ポジ型またはネガ型電子線硬化型レジスト、あるいはポリマーやプレポリマーのいずれであってもよい。

本発明において使用される着色材料は、溶媒中、不溶化された顔料の分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物と不溶性顔料に変換され得る可溶性顔料前駆物質を溶媒中に飽和量溶解し、化学的手段、熱的手段、光分解的ないし照射誘導またはこれらを組み合わせた手段を施し、前駆物質の少なくとも一部を顔料化することによって得ることができる。

この着色材料は、溶媒中に不溶化された顔料の分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物が存在することにより、可溶性前駆物質の顔料化を行なった後に濃縮した場合でも、析出物、顕著な浮遊物は存在しないため、少なくとも一部を顔料化した可溶性前駆物質の高濃度分散液が容易に実現でき、塗膜などを形成した後に不溶性顔料することにより引き起こされる上記問題点を克服することが可能となる。

本発明において使用する着色材料は、濃縮しても安定に存在するが、更に濃縮を続けた場合、固形物として析出してくる。この固形物は結晶性を有する場合もあり、分散液から容易に単離することができ、そのまま長期の保存に耐え得る。分散液から単離することで余分な安定化剤などの不純物を洗浄などにより容易に除去することが可能となる。

固形化された着色材料は、また、不溶性顔料単独では容易に分散させることができない溶剤に対しても、複雑な分散工程や顔料用分散剤を必要とせず、容易に安定な分散液やその濃厚溶液を作ることが可能となる。

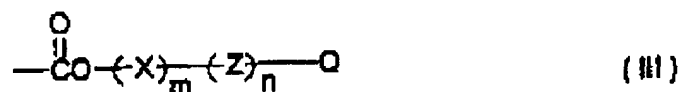
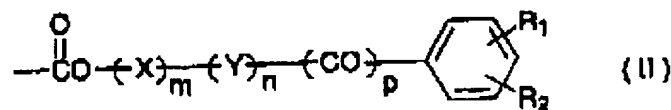
これらの詳細な理由は不明であるが、可溶性顔料前駆物質を不溶性顔料に変換する過程で、安定化剤と分子レベルで相互作用することによって付加体を生成し、安定化剤の溶媒への溶解性が不溶性顔料に付与されるためと推察される。この付加体は、不溶性顔料と安定化剤が強く相互作用するため、結晶性を有する溶剤可溶性の固形物として単離できる。

この着色材料はまた、複雑な分散工程や顔料用分散剤を必要としないため、複数の着色材料の混合分散液、およびその高濃度溶液が容易に得られるので、着色材料の色相の調節等も容易に行なうことも可能である。

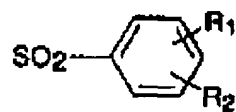
本発明に使用できる可溶性顔料前駆物質としては、特開平 7-188234 号または特開平 8-6242 号に記載のものは全て使用できる。すなわち、化学的方法、熱的方法、光分解的方法または照射誘導の手段によって不溶性顔料に変換される可溶性顔料前駆物質であり、より具体的には、可溶性顔料前駆物質が下記式 I によって表わされる化合物である着色材料である。



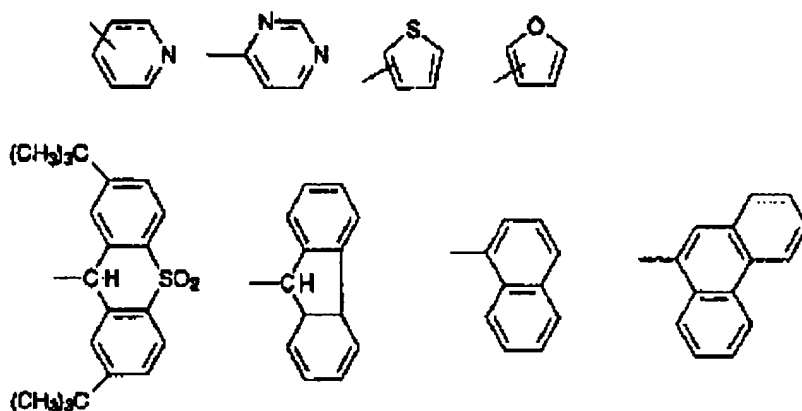
式中、 $x$  は 1 乃至 4 の数であり、 $A$  はキナクリドン、アントラキノン、ペリレン、インジゴ、キノフタロン、イソインドリノン、ジオキサジン、ジケトピロロリロールまたはアゾ系列の着色剤の残基であり、これら残基は  $A$  の一部である窒素原子を介して  $x$  個の基  $B$  に結合されている。 $B$  は  $A$  に結合されている基であり、下記のいずれかの式によって表わされる。



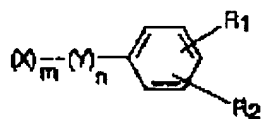
式 II、III および IV において、 $m$ 、 $n$  および  $p$  は互いに独立的に 0 または 1 であり、 $X$  は  $C1 \sim C4$  アルキレン または  $C2 \sim C8$  アルケニレン であり、 $Y$  は基  $-V-(CH_2)_q-$  であり、 $Z$  は基  $-V-(CH_2)_r-$  であり、ここにおいて  $V$  は  $C3 \sim C6$  シクロアルキレン であり、 $q$  は 1 乃至 6 であり、 $r$  は 0 乃至 6 の数であり、 $R1$  と  $R2$  とは互いに独立的に水素、 $C1 \sim C6$  アルキル、 $C1 \sim C4$  アルコキシ、ハロゲン、 $CN$ 、 $NO_2$ 、置換されていないかまたは  $C1 \sim C4$  アルキル、 $C1 \sim C4$  アルコキシ または ハロゲン によって置換されたフェニル または フェノキシ であり、 $Q$  は水素、 $CN$ 、 $Si(R4)_3$ 、基  $C(R5)(R6)(R7)$  (ここにおいて、 $R5$ 、 $R6$  および  $R7$  は互いに独立的に水素 または ハロゲン であり、そして  $R5$ 、 $R6$  および  $R7$  のうちの少なくとも 1 つはハロゲンである)、下記式の基



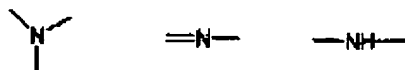
(式中、 $R1$  と  $R2$  は上記した意味を有する)、基  $SO_2R8$  または  $SR8$  (ここにおいて、 $R8$  は  $C1 \sim C4$  アルキル である)、基  $CH(R9)_2$  (ここにおいて、 $R9$  は置換されていないかまたは  $C1 \sim C4$  アルキル、 $C1 \sim C4$  アルコキシ または ハロゲン によって置換されたフェニル である)、または下記式のいずれかの基であり、



R 3 と R 4 とは互いに独立的に水素 C 1 ～ C 1 8 アルキルまたは下記式の基



(式中、X、Y、R 1、R 2、m、n は上記の意味を有する) であるか、または R 3 と R 4 とはそれらが結合している窒素原子と一緒にピロリジニル基、ピペリジニル基またはモルホリニル基を形成する)、そして A (B) <sub>x</sub> は、更に付加的に



または -NH<sub>2</sub> 基を含有しうる。

本発明に使用できる可溶性顔料前駆物質は、更に、上記以外でも第 1 級アミン、第 2 級アミン、環状アミン、および水酸基からなる群から選ばれた極性基を有する不溶性顔料からも得られる。

本発明の不溶性顔料の溶媒中での分散性を安定化させる構造ないし官能基を



有する有機物からなる安定化剤は、 $>CO$ 、 $-NH_2$ 、 $>NH$ 、 $>N-$ 、 $=N+$ 、 $<$ 、 $-CONH_2$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCOO-$ 、 $>NCOO-$ 、 $-NHCONH-$ 、 $(-NHCO)_2N-$ 、及び $-OH$ からなる群から選択される基を有していれば、通常の有機化合物やオリゴマー、ポリマーであっても、また単独でも、或は複数でも好ましく使用することが可能となる。

また、好ましくは、アミン価を有することを特徴とするものであり、より好ましくは、アミン価が $1\text{ mg KOH/g}$ 以上、 $230\text{ mg KOH/g}$ 以下であることを特徴とするものである。最も好ましくは、ウレタン結合を合わせて有するものである。具体的には、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、ビニルエステル、ビニルカルバゾールおよびその誘導体、ビニルピロリドンおよびその誘導体、ビニルピリジンおよびその誘導体、アクリルアミドおよびその誘導体、ビニルイミダゾールおよびその誘導体、エチレンイミンおよびその誘導体、フェノール系およびその誘導体、尿素およびその変性尿素、メラミン、アミド、アミドイミドおよびその誘導体、アミノ酸、およびウレタン化合物、オリゴマー、またはポリマーの単独物または複合物である。

安定化剤はまた、反応性二重結合基を導入し、塗膜形成後に他のモノマーや反応性ポリマーと一緒に重合できるバインダー成分として使用することも可能である。この時反応性二重結合基の導入量は、1分子当たり平均0.1～20個の範囲にあることが好ましい。

可溶性顔料前駆物質と安定化剤とは重量比で0.01：99.99から80：20の比で混合される。好ましくは、重量比で1：99から70：30、より好ましくは5：95から60：40、最も好ましくは重量比で10：90から50：50である。

使用される適当な溶剤を以下に例示する。エーテル類、たとえばテトラヒドロフランやジオキサン；グリコールエーテル類、たとえばエチレングリコールメチルエーテル、エチレングリコールエチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテルおよびジエチレングリコールモノエチルエーテル；非プロトン溶剤類、たとえばアセトニトリル、ベンゾニトリル、N，N-ジメチルホルムアミド、ニトロベンゼン、N-メチルピロリドン、ハロゲン化脂肪族または芳香族炭化水

素、たとえばトリクロロメタン、置換されていないかまたはアルキル、アルコキシまたはハロゲンによって置換されたベンゼン、たとえばキシレン、アニソールおよびクロロベンゼン、および芳香族性N-複素環式化合物、たとえばピリジン、ピコリンまたはキノリン；アルコール類、たとえばメタノール、エタノール、イソプロタノール、プロピレングリコールおよびジアセトンアルコール；カルボン酸エステルおよびラクトン類、たとえばプロピレンカーボネート、エチルアセテート、ブチルアセテート、メトキシプロピルアセテート、メチルプロピオナート、エチルベンゾエート、γ-ブチロラクトンおよびγ-ヴァレロラクトン；スルフォキシド類、たとえばジメチルスルフォキシド；スルフォン類、たとえばジメチルスルフォンおよびジエチルスルフォン；ケトン類、たとえばジメチルケトン、メチルエチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノンなどを使用することができ、また、各種反応性官能基を有するモノマー類も使用できる。本発明の着色材料は、好ましくは上記した溶剤の1つまたは混合物を用いて、溶液を基準にして固形分が1～90重量%、好ましくは5～80重量%、より好ましくは10～70重量%、最も好ましくは20～60重量%となるように調整される。

可溶性顔料前駆物質を不溶性顔料に変換する方法は、酸の添加、塩基の添加、または電磁線照射または電子線照射または中性子線照射および／または加熱である。上記不溶性顔料への変換によって得られる着色材料は、溶剤に対して可溶性顔料前駆物質を飽和するまで溶かした溶液を使用しても、明らかな析出物もなく濃縮することができる。上記のごとく製造された溶液は、一般に、適当な基質の上に塗布された状態では顔料本来の性能を示すものではない。詳細な理由は不明であるが、分子レベルで不溶性顔料が安定化剤と相互作用し、付加体を形成したままマトリックス中に安定に存在していると推察されるからである。これらはまた、状況に応じて、各種添加剤からの酸や塩基の発生による化学反応、電磁線照射、たとえば可視光線、UV、レーザー光線またはX線の照射または電子線照射または中性子線照射および／または加熱処理を行うことで顔料本来の性質を示すようになる。

本発明によるカラーフィルターは、着色画素が、上記着色材料から得られる不溶性顔料を分散させた透明樹脂からの着色層からなることを特徴とする。

上記手法によって得られた不溶性顔料の粒子径は、入射される光の波長以下、すなわち平均粒子径が1 nm～300 nmの範囲にあり、しかも顔料の粒子径分布が特定範囲、すなわち平均粒子径の $\pm 30\%$ 以内となるため、光の散乱による透過率の低下を効果的に抑制することができ、得られる着色画素の透明性が通常の顔料分散系のものと比較して大幅に向上する。

また、上記着色材料から得られる不溶性顔料は、表示品質が優れており、カラーフィルターとしての理想的な分光特性を有している。具体的には可視領域の分光特性曲線における光吸収領域の光透過率が0～20%の範囲において、光透過領域の光透過率が50%以上である着色画素を容易に形成することができる。

上記着色材料から得られる不溶性顔料は、さらにマトリックス中の固形分の調節、具体的には、カラーフィルターの着色画素中の不溶性顔料の含有量が、固形分換算で10重量%～90重量%の範囲でその量を調節することが可能であり、高濃度化が容易に達成できるため、通常の顔料分散系のものと比較してコントラストも大幅に向上し、例えばコントラストを2000以上に設定することが可能となる。

本発明においては、上記の着色材料から得られる不溶性顔料を透明樹脂に分散させた着色層を形成することによって、液晶ディスプレイ、各種固体撮像素子、カラービデオカメラ等に用いられるカラーフィルターが構成される。

具体的には、カラーフィルターを構成する基材上に、スピンナー、ロールコート、ディップコート、バーコートなどの塗布手段によって、着色材料を含む組成物を、乾燥時の膜厚が0.1～10  $\mu\text{m}$ 程度になるように塗布して着色層を形成する。

さらに、所定のパターンニング法によって複数色の所望の着色層を形成し、カラーフィルターを得ることができる。

カラーフィルターの製造には、適当なバインダー成分と共に、フォトリソグラフィ法、インクジェット法、電着法、昇華転写法等が用いられるが、本発明の着色材料はこれら全てに好ましく用いることができる。

一般に、たとえばTFT用カラーフィルターは、ガラス基板上に光遮断用のブラック部、カラー表示用のRGBの各着色部、これら着色層を保護するための透

明保護膜、さらに液晶を駆動するための透明導電膜から構成される。

カラーフィルターの製造に使用される感光性樹脂組成物としては、たとえば米国特許第3549367号に開示されているような、付加重合性不飽和モノマー、光重合開始剤およびバインダーからなる光重合性不飽和モノマー、光重合性感光性組成物およびポリマーの主鎖または側鎖に不飽和二重結合残基を有する光架橋性フォトポリマーが用いられ得る。この光重合性感光性組成物中の付加重合性不飽和モノマーとしては、少なくとも1個の付加重合可能なエチレン性不飽和基を有し沸点が常圧において100℃以上の化合物が好ましい。具体的には、単官能のアクリレートやメタアクリレート、多官能アルコールにエチレンオキシドやプロピレンオキシドを付加させた後メタアクリレート化したもの等が用いられ得る。さらに、ポリエステルアクリレート類、エポキシ樹脂とメタアクリル酸との反応生成物であるエポキシアクリレート類等の多官能アクリレートやメタアクリレート、光硬化性モノマーおよびオリゴマー、ブチラール樹脂、スチレンーマレイン酸共重合体、ポリ酢酸ビニル、フェノール樹脂等を用いることもできる。これら光重合性成分の使用量としては、5～50重量%程度が好ましい。

光重合開始剤としては、従来公知のビシナールポリケトアルドニル化合物、 $\alpha$ -カルボニル化合物、アシオインエーテル、多枝キノン化合物、トリアリルイミダゾールダイマー／p-アミノフェニルケトンの組合せ、トリオキサジアゾール化合物等が挙げられ、特に好ましくは、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)ブタノン（イルガキュア369：チバガイギー社製）が挙げられる。

バインダーは、上記モノマーに対して相溶性のある線状有機高分子重合体であって有機溶剤に可溶で弱アルカリ水溶液で現像可能のものが好ましく用いられ得る。具体的には、メタクリル酸共重合体、アクリル酸共重合体、イタコン酸共重合体、クロトン酸共重合体、マレイン酸共重合体、部分エステル化マレイン酸共重合体等が用いられ得る。その他、水溶性ポリマーを使用することができ、さらに硬化皮膜の強度を向上させるためにアルコール可溶性ナイロン等も使用できる。これらのバインダー成分の含有量は90重量%未満であり、好ましくは30～85重量%が適当である。上記の他に必要に応じて熱重合防止剤を添加することも

できる。

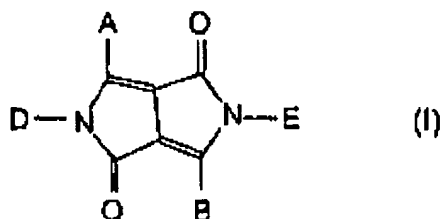
上記感光性樹脂組成物の有機溶剤としては、グリコールエーテル系、そのアセテート系、酢酸エステル系、ケトン系等の溶剤が適宜使用され得る。溶液濃度としては、70%以下、好ましくは15～50%が適当である。

本発明の好ましい態様においては、前記着色材料が分散されてなる感光性樹脂組成物を用い、これを基材上に塗布、露光、現像の順にR、G、Bの3回繰り返してパターンニングすることによって所定のカラーフィルターを形成することができる。

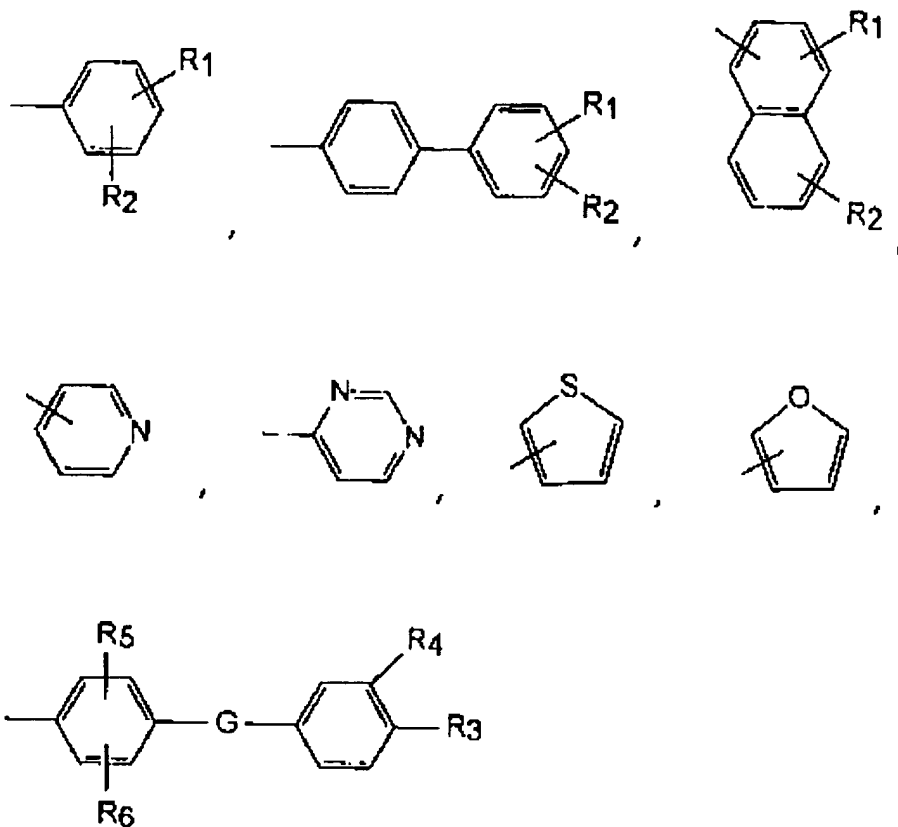
### 第3の発明

第3の本発明による着色材料は、後述する式(I)～(V)で示される特定のピロール誘導体を含むことを特徴とするものである。

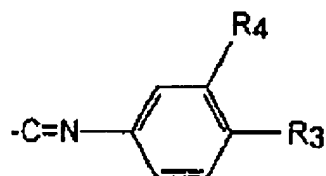
本発明による着色材料は、下記式



{式中、AとBは互いに独立的に式

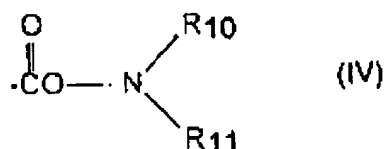
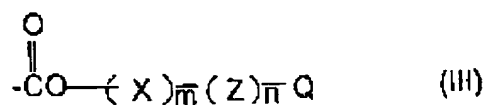
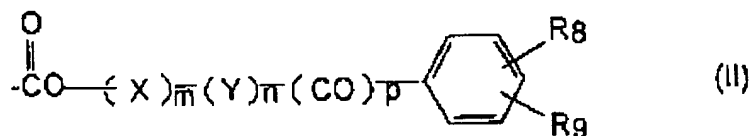


[上記式中、 $R_1$ と $R_2$ は互いに独立的に水素、ハロゲン、 $C_1-C_{18}$ アルキル、 $C_1-C_{18}$ アルコキシ、 $C_1-C_{18}$ アルキルメルカプト、 $C_1-C_{18}$ アルキルアミノ、 $-CN$ 、 $-NO_2$ 、フェニル、トリフルオロメチル、 $C_5-C_6$ シクロアルキル、 $-C=N-(C_1-C_{18}$ アルキル)、式



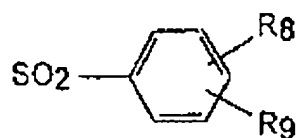
の基、イミダゾリル、ピラゾリル、トリアゾリル、ピペラジニル、ピロリル、オ

キサゾリル、ベンゾオキサゾリル、ベンゾチアゾリル、ベンゾイミダゾリル、モルホリニル、ピペリジニル又はピロリジニル、Gは $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 又は $-\text{NR}_7-$ 、 $\text{R}_3$ と $\text{R}_4$ は互いに独立的に水素、ハロゲン、 $\text{C}_1-\text{C}_{18}$ アルコキシ又は $-\text{CN}$ 、 $\text{R}_5$ と $\text{R}_6$ は互いに独立的に水素、ハロゲン又は $\text{C}_1-\text{C}_6$ アルキル、そして $\text{R}_7$ は水素又は $\text{C}_1-\text{C}_6$ アルキルである]の基、DとEは互いに独立的に式

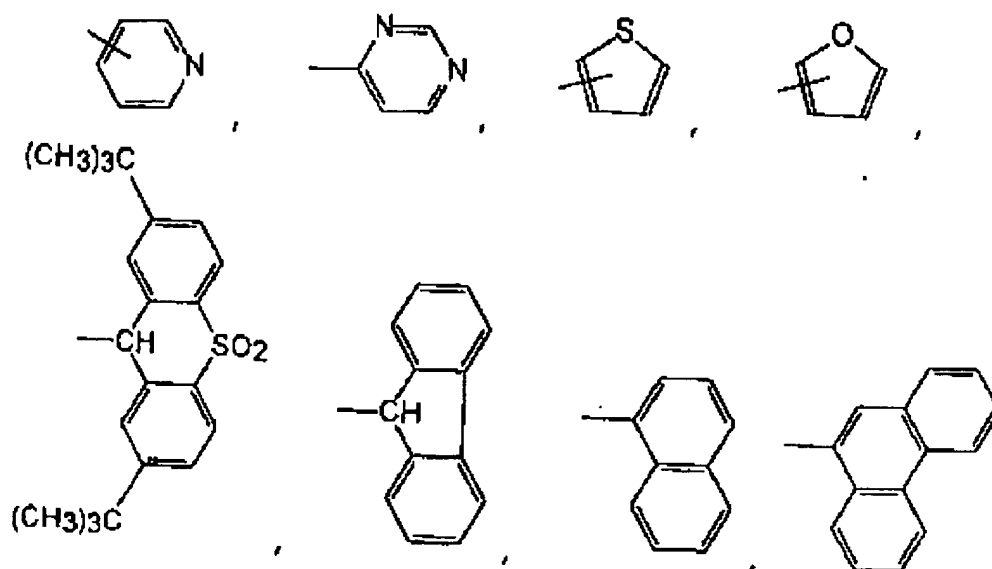


[上記式 (II)、(III)、(IV) において、 $m$ 、 $n$ 、 $p$ 、は互いに独立的に0または1の数、 $\text{X}$ は $\text{C}_1-\text{C}_{14}$ アルキレン又は $\text{C}_2-\text{C}_6$ アルケニレン、 $\text{Y}$ は $-\text{V}-(\text{CH}_2)_q-$ の基、 $\text{Z}$ は $-\text{V}-(\text{CH}_2)_r-$ に基、 $\text{V}$ は $\text{C}_3-\text{C}_6$ シクロアルキレン、 $q$ は1乃至6の整数、 $r$ は0乃至6の整数、 $\text{R}_8$ と $\text{R}_9$ は互いに独立的に水素、 $\text{C}_1-\text{C}_6$ アルキル、 $\text{C}_1-\text{C}_4$ アルコキシ、ハロゲン、 $\text{CN}$ 、 $\text{NO}_2$ 、未置換のフェニル又はフェノキシ、又は $\text{C}_1-\text{C}_4$ アルキル、 $\text{C}_1-\text{C}_4$ アルコキシ又はハロゲンによって置換されたフェニル又はフェノキシ、 $\text{Q}$ は水素、 $\text{CN}$ 、 $\text{Si}(\text{R}_8)_3$ 、基 $\text{C}(\text{R}_{12})(\text{R}_{13})(\text{R}_{14})$  (ここで、 $\text{R}_{12}$ 、 $\text{R}_{13}$ 、 $\text{R}_{14}$ はハロゲ

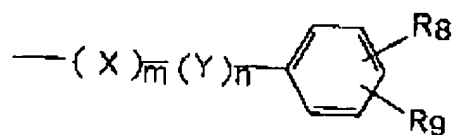
ンである)、式



(式中、 $R_8$ と $R_9$ は前記の意味を有する)の基、基 $SO_2R_{15}$ 又は $SR_{15}$ (ここで、 $R_{15}$ は $C_1-C_4$ アルキル、 $C_1-C_4$ アルコキシ又はハロゲンによつ置換されたフェニルである)、または式



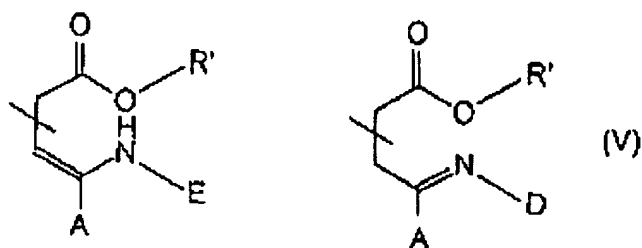
の基、 $R_{10}$ と $R_{11}$ は互いに独立的に水素、 $C_1-C_{18}$ アルキル又は式



(式中、 $X$ 、 $Y$ 、 $R_8$ 、 $R_9$ 、 $m$ 、 $n$ は前記において定義した意味を有する)の基、

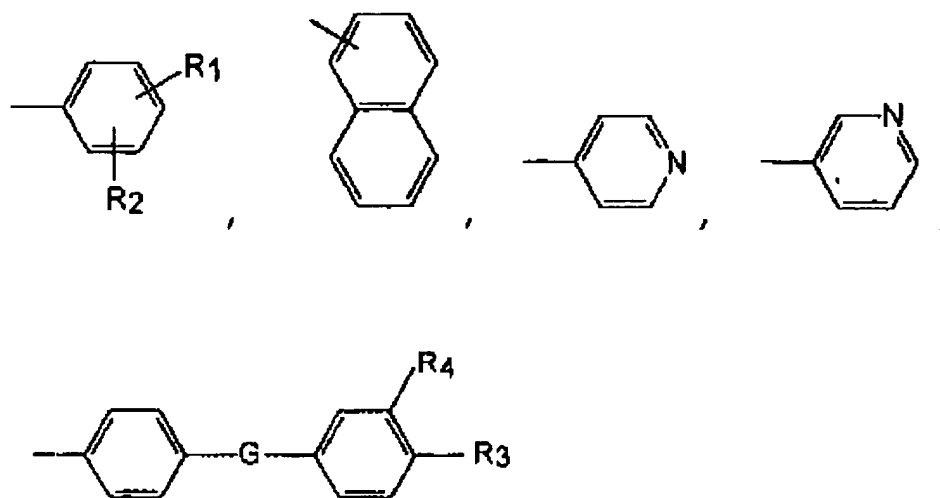


であるか、又は $R_{10}$ と $R_{11}$ はそれらが結合している窒素と一緒にピロリジニル、ピペリジニル又はモルホリニル基を形成する)である]の基、そしてDはさらに水素であることもできる。ただし、D及び/またはEが式(III)の基、Qが水素そしてnが0の場合には、mは1そしてXは酸素原子に結合した炭素原子のところで枝分かれした $C_2-C_{14}$ アルキレンまたは $C_2-C_8$ アルケニレン基でなければならない}のピロロ[3, 4-c]ピロールのうち、ケトピロール基の少なくとも一方が式



(式中AはBでも良く、AがBのときはDがEとなり、 $R'$ は $C_1-C_3$ のアルキル)に変換されているピロロ[3, 4-c]ピロール誘導体を含有してなる。

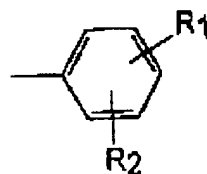
ここで、式(V)中のAとBが互いに独立的に式



(式中、 $R_1$ と $R_2$ は互いに独立的に水素、塩素、臭素、 $C_1-C_4$ アルキル、 $C_1-C_6$ アルコキシ、 $C_1-C_6$ アルキルアミノ、CN又はフェニル、 $G$ は $-O-$ 、 $-NR_7-$ 、 $-N=N-$ 又は $-SO_2-$ 、 $R_7$ は水素、メチルまたはエチル、 $R_3$ と $R_4$ は水素である)の基であることが好ましい。

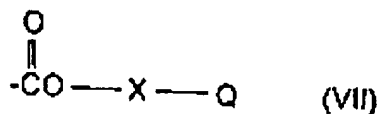
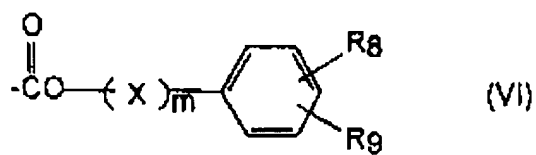
また、式(V)中のAとBが同種であることも本発明の好ましい態様である。

また、本発明の別の好ましい態様においては、式(V)中のAとBが式

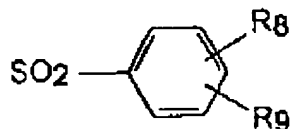


(式中、 $R_1$ と $R_2$ は互いの独立的に水素、メチル、tert-ブチル、塩素、臭素、CN又はフェニルである)の基である。

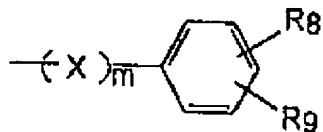
さらに、他の態様においては、Dが水素又はEを意味しそして、Eが式



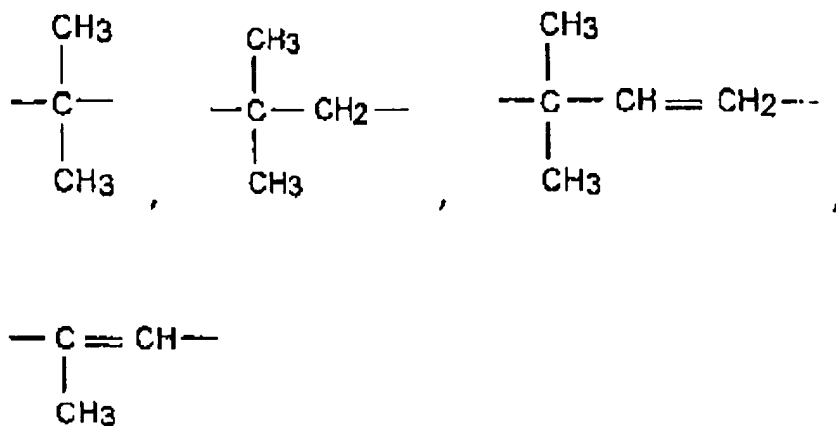
又は前記式 (IV) の基 [上記式 (VI)、(VII)、(IV) において、 $m$  は 0 又は 1、 $X$  は  $\text{C}_1\text{-C}_4$  アルキレン又は  $\text{C}_1\text{-C}_3$  アルケニレン、 $\text{R}_8$  と  $\text{R}_9$  は互いに独立的に水素、 $\text{C}_1\text{-C}_4$  アルキル、メトキシ、塩素又は  $\text{-NO}_2$ 、 $Q$  は水素、 $\text{CN}$ 、 $\text{CCl}_3$ 、式



(式中、 $\text{R}_8$  と  $\text{R}_9$  は前記の意味を有する) の基、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{SH}$ 、又は  $\text{SCH}_3$ 、 $\text{R}_{10}$  と  $\text{R}_{11}$  は互いに独立的に水素、 $\text{C}_1\text{-C}_4$  アルキル又は式

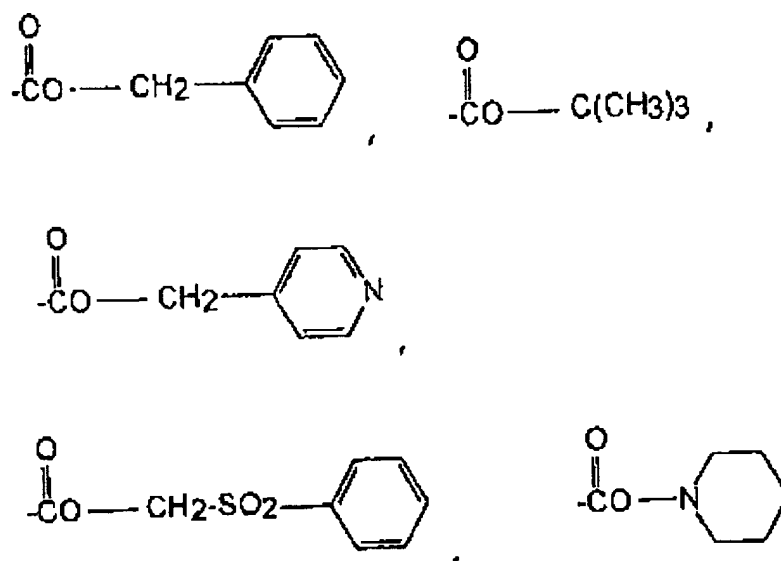


の基であるか、又は  $\text{R}_{10}$  と  $\text{R}_{11}$  は両者一緒にピペリジニル基を意味する] である請求項 1 に記載のピロロ [3, 4-c] ピロール誘導体を含む着色材料、ただし、 $D$  及び/又は  $E$  が式 (IX) の基そして  $Q$  が水素である場合は、 $X$  は式



の基でなければならない。

また、式 (V) 中の D と E が同種でありそして式



の基であるピロロ [3, 4-c] ピロール誘導体も本発明の範囲に含まれる。

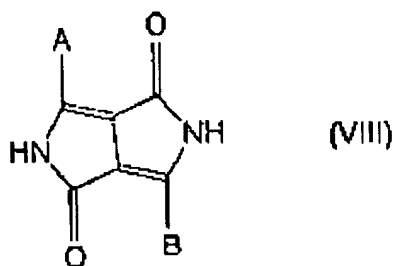
式 (V) で示されるピロロ [3, 4-c] ピロール誘導体は、式 (I) で示されるピロロ [3, 4-c] ピロールを、低級アルコールを含む溶剤中かつ触媒としての塩基の存在下、好ましくは 0 ~ 400℃ の温度、更に好ましくは 20 ~ 2

0 0℃の温度で2～8 0時間反応させることによって製造され得る。

式（I）のピロロ〔3，4－c〕ピロール化合物については、特開平7－1 8 8 2 3 4号にその詳細が開示されており、本明細書においては、その内容を参考として含めるものとする。

本発明の着色材料は、式（V）で示されるピロロ〔3，4－c〕ピロール誘導体を含むものとする。

本発明の着色材料は、式（I）のピロロ〔3，4－c〕ピロール誘導体の熱分解、光分解又は化学分解によってその場で生成した式



（式中、AとBは式（I）について定義した意味を有する）のピロロ〔3，4－c〕ピロールをその成分として含有している着色材料を包含する。

本発明においては、上記の着色材料から得られる不溶性顔料を透明樹脂に分散させた着色層を形成することによって、液晶ディスプレイ、各種固体撮像素子、カラービデオカメラ等に用いられるカラーフィルターが構成される。

具体的には、カラーフィルターを構成する基材上に、スピンナー、ロールコータ、ディップコータ、バーコータなどの塗布手段によって、着色材料を含む組成物を、乾燥時の膜厚が0．1～1 0 μm程度になるように塗布して着色層を形成する。

さらに、所定のパターニング法によって複数色の所望の着色層を形成し、カラーフィルターを得ることができる。

カラーフィルターの製造には、適当なバインダー成分と共に、フォトリソグラ

フィー法、インクジェット法、電着法、昇華転写法等が用いられるが、本発明の着色材料はこれら全てに好ましく用いることができる。

一般に、たとえばTFT用カラーフィルターは、ガラス基板上に光遮断用のブラック部、カラー表示用のRGBの各着色部、これら着色層を保護するための透明保護膜、さらに液晶を駆動するための透明導電膜から構成される。

カラーフィルターの製造に使用される感光性樹脂組成物としては、たとえば米国特許第3549367号に開示されているような、付加重合性不飽和モノマー、光重合開始剤およびバインダーからなる光重合性不飽和モノマー、光重合性感光性組成物およびポリマーの主鎖または側鎖に不飽和二重結合残基を有する光架橋性フォトポリマーが用いられ得る。この光重合性感光性組成物中の付加重合性不飽和モノマーとしては、少なくとも1個の付加重合可能なエチレン性不飽和基を有し沸点が常圧において100℃以上の化合物が好ましい。具体的には、単官能のアクリレートやメタアクリレート、多官能アルコールにエチレンオキシドやプロピレンオキシドを付加させた後メタアクリレート化したもの等が用いられ得る。さらに、ポリエステルアクリレート類、エポキシ樹脂とメタアクリル酸との反応生成物であるエポキシアクリレート類等の多官能アクリレートやメタアクリレート、光硬化性モノマーおよびオリゴマー、ブチラール樹脂、スチレンーマレイン酸共重合体、ポリ酢酸ビニル、フェノール樹脂等を用いることもできる。これら光重合性成分の使用量としては、5～50重量%程度が好ましい。

光重合開始剤としては、従来公知のビシナールポリケトアルドニル化合物、 $\alpha$ -カルボニル化合物、アシオインエーテル、多枝キノン化合物、トリアリルイミダゾールダイマー／p-アミノフェニルケトンの組合せ、トリオキサジアゾール化合物等が挙げられ、特に好ましくは、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)ブタノン（イルガキュア369：チバガイギー社製）が挙げられる。

バインダーは、上記モノマーに対して相溶性のある線状有機高分子重合体であって有機溶剤に可溶で弱アルカリ水溶液で現像可能のものが好ましく用いられ得る。具体的には、メタクリル酸共重合体、アクリル酸共重合体、イタコン酸共重合体、クロトン酸共重合体、マレイン酸共重合体、部分エステル化マレイン酸共

重合体等が用いられ得る。その他、水溶性ポリマーを使用することができ、さらに硬化皮膜の強度を向上させるためにアルコール可溶性ナイロン等も使用できる。これらのバインダー成分の含有量は90重量%未満であり、好ましくは30～85重量%が適当である。上記の他に必要に応じて熱重合防止剤を添加することもできる。

上記感光性樹脂組成物の有機溶剤としては、グリコールエーテル系、そのアセテート系、酢酸エステル系、ケトン系等の溶剤が適宜使用され得る。溶液濃度としては、70%以下、好ましくは15～50%が適当である。

本発明の好ましい態様においては、前記着色材料が分散されてなる感光性樹脂組成物を用い、これを基材上に塗布、露光、現像の順にR、G、Bの3回繰り返してパターンニングすることによって所定のカラーフィルターを形成することができる。

## 実 施 例

以下実施例をあげて本発明を具体的に説明する。実施例において「部」は全て重量部を示し、「%」は全て重量%を示す。

### 実施例A 1

#### (1) 溶液の調製

N, N'-ビス-tert-アミロキシカルボニル-1, 4-ジケト-3, 6-ジ(4'-クロロフェニル)ピロロー[3, 4-c]ピロール(DPP)4部を、モレキュラシーブズ4Aによって乾燥させたメトキシプロピルアセテート(PGMEA)76部に溶解し、0.1 $\mu$ mフィルターで濾過した。この溶液にDisperbyk-164(ビックケミー・ジャパン社製、固形分60%、アミン価18mgKOH/g)1.36部をPGMEA1.64部に溶解したものを加え、室温下攪拌し透明橙黄色溶液を得た。

#### (2) 濃縮溶液の調製

(1)で得られた溶液に、40℃温度下、少量のPGMEAに溶解させた10%塩酸メタノール溶液0.32部を1時間かけて滴下混合し、さらに1時間攪拌した。得られた溶液は透明蛍光黄色溶液であった。この溶液を温度40℃で減圧

濃縮し、全量が40部になるまで濃縮した。得られた溶液に析出物はなく透明橙黄色溶液であった。

### (3) 薄層クロマトグラフによる確認

(1) で作製した溶液、(2) で得られた濃縮後の溶液、およびDPP 0.5部をPGMEA 4.5部に溶解したものをシクロヘキサン：シクロヘキサノン=7：3で展開したところ、(1) およびDPPをPGMEAに溶解したものでは $r_f = 0.8$ 、(2) のものは $r_f = 0.7$ の位置に唯一のスポットが得られた。

### (4) 固化着色材料の単離

(2) で得られた溶液を静置することによって析出させた黄色結晶を凝集し、さらにこの結晶を再結晶させ精製し、一晚真空乾燥して、固化着色材料を得た。得られた固化着色材料の $^1\text{H-NMR}$ スペクトルのチャートを、図1に示す。また、単離した固化着色物の溶剤に対する溶解性は、PGMEAに対して10重量%、シクロヘキサンに対して15重量%、クロロホルムに対して10重量%、酢酸エチルに対して5重量%、DPPのそれは、PGMEAに対して5重量%、シクロヘキサノンに対して10重量%、クロロホルムに対して10重量%、酢酸エチルに対して1重量%以下、という溶解性の違いがある。

また、単離した固化着色物をシクロヘキサノンに再溶解したものは、固形分が15重量%を超えた場合でも析出物の無い安定な溶液であった。

### (5) コーティング溶液、および塗膜の作製

(4) で得られた固化着色物をPGMEAに再溶解させた10重量%澄明溶液100重量部に、フェノール樹脂（丸善石油化学株式会社製ポリビニルフェノールPHM-C）10重量部を溶解混合させる。0.1  $\mu\text{m}$  フィルターで濾過した後、このコーティング液を、厚さ1.1 mmの5×5 cmガラス基板上に、スピンコーターによって塗布し、室温で30分、90℃のホットプレート上で1分間乾燥させる。この染料塗布膜を、200℃のオーブン中で5分間加熱し、高透過率の赤色顔料塗布膜を得た。

### (6) 塗膜の評価

(5) で得られた赤色塗布膜中の不溶性顔料の含有量は、固形分換算で30重量%であり、光吸収領域は、この場合は570 nm以下の光透過率は10%以下



であり、光透過領域、この場合は620nm以上の光透過率が87%以上であり、このコントラスト比を測定した結果、3600の数値が得られた。この赤色塗布膜中のものと同じ顔料を、分散剤を用いて機械分散することを試みたが、全く分散できず、塗布膜は作製できなかった。

(5) で得られた赤色塗布膜中の不溶性顔料の大きさを塗膜の断面透過型電子顕微鏡写真を本に測定した結果平均粒子径は10nmであり、粒度分布は±20%以内、すなわち、8～12nmの範囲であった。

#### 比較例A1

実施例A1の(1)で得られた溶液に塩酸を添加することなく、温度40℃で減圧濃縮し、全量が2.5部になるまで濃縮した。得られた溶液には析出物が見られた。この結果と、実施例A1との比較から、顔料化操作が高濃度溶液を得るためには必要であることが明らかとなった。

#### 比較例A2

実施例A1の(1)と同様に溶液を作製した。ただし、Disperbyk-164の変わりにDisperbyk-180(固形分79%、アミン価96mg KOH/g、酸価95mg KOH/g)0.013部をPGMEA0.1部に溶解したものを加え、室温下攪拌し透明橙黄色溶液を得た。この溶液に10%塩酸メタノール溶液0.04部を滴下混合し、40℃の温度下1時間攪拌した。得られた溶液には橙色の沈殿物が見られた。

#### 比較例A3

実施例A1の(1)と同様に溶液を作製した。ただし、Disperbyk-164の変わりにDisperbyk-110(固形分52%、酸価95mg KOH/g)0.019部をPGMEA0.1部に溶解したものを加え、室温下攪拌し透明橙黄色溶液を得た。この溶液に10%塩酸メタノール溶液0.04部を滴下混合し、40℃の温度下1時間攪拌した。得られた溶液には橙色の沈殿物が見られた。

以上、本発明によれば、(1)不溶性顔料に変換され得る可溶性顔料前駆物質を、(2)前記可溶性顔料前駆物質を溶解し得る溶媒中に溶解させる際に、更に、(3)前記不溶化された顔料の前記溶媒中での分散性を安定化させ得る構造ない

し官能基を有する有機物からなる安定化剤を存在させた系で前記可溶性顔料前駆物質を不溶性顔料に変換することによって、不安定な系になる可溶性前駆物質の顔料化を行なった後に濃縮した場合でも析出物、顕著な浮遊物は存在せず。一部不溶性顔料化した可溶性前駆物質の高濃度溶液の作製が容易に実現でき、塗膜等を形成した後に（不溶性）顔料化することにより引き起こされる上記問題点を克服することが可能となる。

この着色材料はまた、溶剤を除去することで結晶化固形物として取り出すことができ、この固形化物は溶剤へ容易に再溶解し、不純物を極力排除した、安定な高濃度溶液を形成することも可能となる。

以上の特性を持つ本発明の着色材料は、高濃度で塗膜の平滑性に優れた顔料のポリマー分散膜が容易に得られるため、従来のものに比べ分光特性（色純度、高透過率化、ハイコントラスト化）が改善されたカラーフィルターへの応用が可能となる。

さらに本発明によれば、溶剤等の媒体中で可溶性顔料前駆物質、および／或いは（不溶性）顔料と親和性を有する特定の構造または官能基を有する有機物と可溶性顔料前駆物質を媒体中に飽和量溶解し、そのまま、或いは、化学的方法、熱的方法、光分解的方法または照射誘導の手段を施し、前駆物質の少なくとも一部を顔料化した後、濃縮処理を行う際に、媒体中に可溶性顔料前駆物質、および／或いは（不溶性）顔料と親和性を有する特定の構造または官能基を有する有機物を存在させることにより、不安定な系になる可溶性前駆物質の顔料化を行った後に濃縮した場合でも析出物、顕著な有機物は存在せず、一部不溶性顔料化した可溶性前駆物質の高濃度溶液の作製が容易に実現でき、塗膜等を形成した後に（不溶性）顔料化することにより引き起こされる上記問題点を克服することが可能となる。

また、本発明によれば、高濃度で塗膜の平滑性に優れた顔料のポリマー分散膜が容易に得られるため、従来のものに比べ分光特性（色純度、高透過率化、ハイコントラスト化）が改善されたカラーフィルターを得ることが可能となる。

実施例 B 1

## (1) 懸濁液の調製

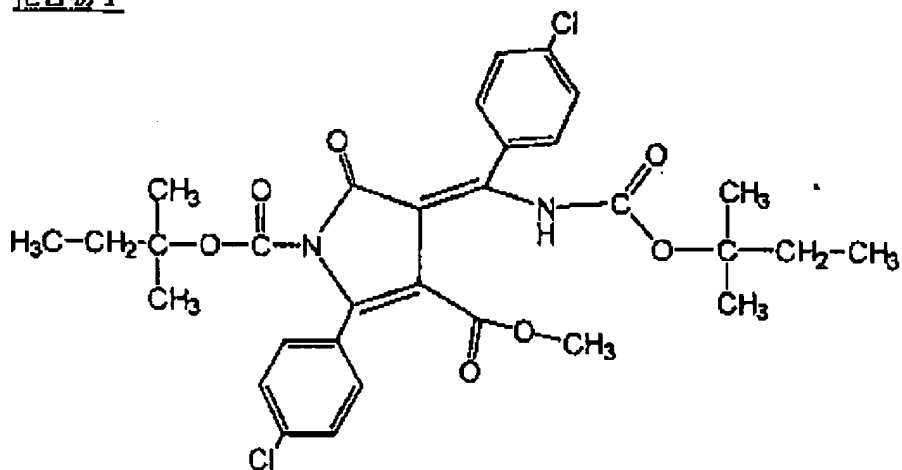
N, N'-bis-tret-アミロキシカルボニル-1, 4-ジケト-3, 6-ジ(4'-クロロフェニル)ピロロ[3, 4-c]ピロール (DPP) 0.98 部を、モレキュラーシーブズ 4A によって乾燥させたメタノール 100 部に加えた。この懸濁液に 4-ジメチルアミノピリジン 0.12 部を加え室温下攪拌し黄色懸濁液を得た。

## (2) 溶解着色液の調製

(1) で得られた懸濁液を 60℃ 温度下、2 時間攪拌し澄明溶液を得た。微量の赤色固体が析出してきたので、フィルターで濾過し除去した。得られた濾液は橙色澄明溶液であった。

## (3) 固形化着色材料 (開環染料化顔料 [Ring opened latent pigment]) の単離

(2) で得られた溶液を温度 40℃ で減圧濃縮し、全量が 30 部になるまで濃縮した。この濃縮液を氷冷し黄色固体を析出させた。析出した黄色固体をフィルターで濾過して回収した。この黄色固体を温度 40℃ で一晩真空乾燥した。そして DPP の 1 ケのケトピロール環がメタノーリーシスを受け N と C=O 間の結合が切断した、下記一般式で示される黄色粉末 (化合物 1) 0.5 部を得た。

化合物 1

#### (4) 薄層クロマトグラフによる確認

(1) で作成した懸濁液、(2) で作成した溶液、(3) で作製した(化合物 1) 0.05 部をテトラヒドロフラン (THF) 5 部に溶かしたもの、及び DPP 0.05 部を THF 5 部に溶かしたものを、シクロヘキサン : THF = 4 : 1 で展開した。(1) 及び DPP を THF に溶かしたものでは、 $r_f = 0.67$  の位置に唯一のスポットが得られた。(2) のものでは  $r_f = 0.6$  の位置に大きいスポットと、 $r_f = 0.45$  の位置に薄く小さいスポットの 2 つのスポットが得られた。(3) のものは  $r_f = 0.6$  の位置に唯一のスポットが得られた。

#### (5) (化合物 1) の物性および溶解性

(3) で得られた(化合物 1) の  $^1\text{H}$ -NMR スペクトルチャートを図 2 に、 $^{13}\text{C}$ -NMR スペクトルチャートを図 3 に示す。また(化合物 1) の溶剤に対する溶解性は、クロロホルムに対して 50 重量%、THF に対して 28.57 重量%、シクロヘキサノンに対して 10 重量%、酢酸エチルに対して 4.55 重量%、メトキシプロピルアセテート (PGMEA) に対して 2 重量%、メタノールに対して 0.2 重量%、という溶解性の違いがある。

#### (6) コーティング溶液、および塗布膜の作製

(3) で得られた(化合物 1) を THF に溶解させた 10 重量% 澄明溶液 100 部に、Disperbyk-164 (ビックケミー・ジャパン社製、固形分 60%、アミン価  $18\text{ mg KOH/g}$ ) 3.4 部と、フェノール樹脂 (丸善石油化学株式会社製 ポリビニルフェノール PHM-C) 5 部を溶解混合させる。0.45  $\mu\text{m}$  フィルターで濾過した後、このコーティング液を、厚さ 0.7 mm の  $5 \times 5\text{ cm}$  ガラス基板上にスピンコーターによって塗布し、室温で 30 分乾燥させた。この塗布膜を  $180^\circ\text{C}$  のオーブン中で 60 分加熱し、高透過率の赤色顔料塗布膜を得た。

#### (7) 塗膜の評価

(6) で得られた赤色塗布膜中の不溶性顔料の含有量は、固形分換算で 20 重量% であり、光吸収領域、この場合は  $570\text{ nm}$  以下の光透過率は 10% 以下であり、光透過領域、この場合は  $620\text{ nm}$  以上の光透過率が 87% 以上であり、このコントラスト比を測定した結果、2500 の数値が得られた。

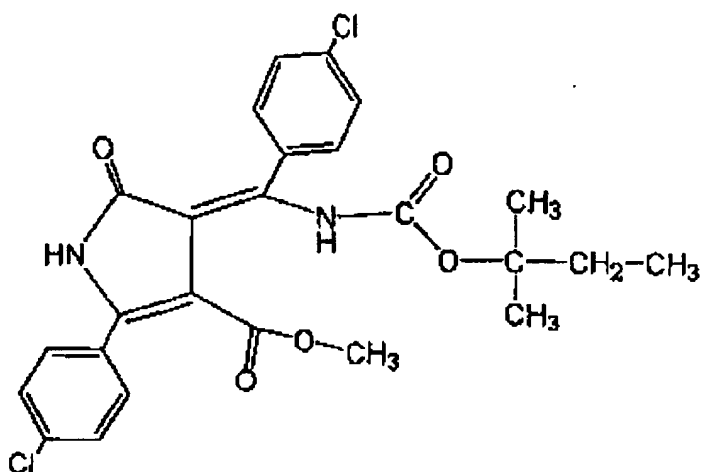
(6) で得られた赤色塗布膜中の顔料の大きさを塗膜の断面透過型電子顕微鏡

写真を基に測定した結果、平均粒子径は10 nmであり、粒度分布は±20%以内、すなわち、8～12 nmの範囲であった。

### 比較例 B 1

実施例 B 1 の (1) で得られた懸濁液を60℃温度下、18時間攪拌して得られた溶液を(3)と同様な方法で処理を行った結果、下記一般式で示される黄色粉末(化合物2)を得た。

#### 化合物 2



(化合物2)をTHFに溶かし(4)と同様の方法で展開すると $r_f = 0.45$ の位置に唯一のスポットが得られた。(化合物2)の<sup>1</sup>H-NMRスペクトルチャートを図4に、<sup>13</sup>C-NMRスペクトルチャートを図5に示す。また(化合物2)の溶剤に対する溶解性は、クロロホルムに対して2重量%、THFに対して12.5重量%、シクロヘキサノンに対して5重量%、酢酸エチルに対して1重量%、メトキシプロピルアセテート(PGMEA)に対して0.67重量%、メタノールに対して0.1重量%、という溶解性の違いがある。

### 比較例 B 2

比較例 B 1 で得られた(化合物2)をTHF中で4-ジメチルアミノピリジンの存在下、ジ-tert-アミルジカーボネートを反応させる事により、(化合物1)へ移行する事を確認した。

### 請求の範囲

1. (1) 不溶性顔料に変換され得る可溶性顔料前駆物質、(2) 前記可溶性顔料前駆物質を溶解し得る溶媒、及び(3) 前記不溶化された顔料の前記溶媒中での分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物からなる安定化剤を含んでなる溶液を用意し、前記可溶性顔料前駆物質を不溶性顔料に変換することによって、溶媒中に不溶化された顔料が安定に分散して存在する着色材料を得ることを特徴とする、着色材料の製造方法。
2. 得られた着色材料を濃縮して固形化された着色材料を得る工程を更に含む、請求項1に記載の方法。
3. 得られた固形化着色材料を更に溶媒に分散させる工程を更に含む、請求項2に記載の方法。
4. 前記可溶性顔料前駆物質の不溶性顔料への変換を、化学的手段、熱的手段、光分解ないし照射誘導の手段またはこれらの組み合わせによって実施する、請求項1に記載の方法。
5. 前記不溶性顔料が、第1級アミン、第2級アミン、環状アミン、及び水酸基からなる群から選ばれた極性基を有する、請求項1に記載の方法。
6. 前記安定化剤が、 $>CO$ 、 $-NH_2$ 、 $>NH$ 、 $>N-$ 、 $=N^+<$ 、 $-CONH_2$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCOO-$ 、 $>NCOO-$ 、 $-NHCONH-$ 、 $(-NHCO)_2N-$ 、及び $-OH$ からなる群から選ばれた基を有する、請求項1に記載の方法。
7. 前記安定化剤が、アミン価を有する、請求項1に記載の方法。
8. 前記安定化剤が、アミン価及び酸価を有し、アミン価が酸価より大きい、請求項1に記載の方法。
9. 前記安定化剤が、 $1 \sim 230 \text{ mg KOH/g}$ のアミン価を有する、請求項1に記載の方法。
10. 前記安定化剤が、ウレタン結合を有する、請求項1に記載の方法。
11. 前記安定化剤が、分子量20000以下である、請求項1に記載の方法。

12. 前記安定化剤が、1分子当り平均0.1～20個の反応性二重結合基を有する、請求項1に記載の方法。

13. カラーフィルターに使用する、請求項1、2、及び3に記載の方法によって得られた着色材料。

14. (1) 可溶性顔料前駆物質からの変換によって得られた不溶性顔料と、(2) 前記不溶性された顔料の溶媒中での分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物からなる安定化剤との相互作用によって形成された付加体からなることを特徴とする、着色材料。

15. 請求項14に記載の付加体が溶媒中に分散されてなる、着色材料。

16. 前記不溶性顔料が、第1級アミン、第2級アミン、環状アミン、及び水酸基からなる群から選ばれた極性基を有する、請求項14に記載の着色材料。

17. 前記安定化剤が、 $>CO$ 、 $-NH_2$ 、 $>NH$ 、 $>N-$ 、 $=N^+<$ 、 $-CONH_2$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCOO-$ 、 $>NCOO-$ 、 $-NHCONH-$ 、 $(-NHCO)_2N-$ 、及び $-OH$ からなる群から選ばれた基を有する、請求項14に記載の着色材料。

18. 前記安定化剤が、アミン価を有する、請求項14に記載の方法。

19. 前記安定化剤が、アミン価及び酸価を有し、アミン価が酸価より大きい、請求項14に記載の着色材料。

20. 前記安定化剤が、1～230mg KOH/gのアミン価を有する、請求項14に記載の着色材料。

21. 前記安定化剤が、ウレタン結合を有する、請求項14に記載の着色材料。

22. 前記安定化剤が、分子量20000以下である、請求項14に記載の着色材料。

23. 前記安定化剤が、1分子当り平均0.1～20個の反応性二重結合基を有する、請求項14に記載の着色材料。

24. カラーフィルターに使用する、請求項14に記載の方法によって得られた着色材料。

25. (1) 不溶性顔料に変換され得る可溶性顔料前駆物質、(2) 前記可

溶性顔料前駆物質を溶解し得る溶媒、及び（３）前記不溶化された顔料の前記溶媒中での分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物からなる安定化剤を含んでなる溶液の前記可溶性顔料前駆物質を不溶性顔料に変換することによって得られる着色材料を含む着色層が、着色画素として透明基材上に形成されてなることを特徴とする、カラーフィルター。

２６． 前記着色層が、前記着色材料から得られる不溶性顔料を分散させた光透過性樹脂からなる、請求項２５に記載のカラーフィルター。

２７． 前記透明樹脂が電離放射線を印加することによる架橋、重合または解重合によって構造化され得るネガ型レジストまたはポジ型レジスト、ポリマーまたはプレポリマーである、請求項２６に記載のカラーフィルター。

２８． 前記着色材料が、前記溶液の前記可溶性顔料前駆物質を不溶性顔料に変換したのちこれを濃縮して固形化されたものからなる、請求項２５に記載のカラーフィルター。

２９． 前記着色層が、前記固形化された着色材料を更に溶媒に分散させてなる塗膜層からなる、請求項２８に記載のカラーフィルター。

３０． 前記着色材料において、前記可溶性顔料前駆物質の不溶性顔料への変換が、化学的手段、熱的手段、光分解ないし照射誘導の手段またはこれらの組み合わせによって行われたものからなる、請求項２５に記載のカラーフィルター。

３１． 前記着色材料において、前記不溶性顔料が、第１級アミン、第２級アミン、環状アミン、及び水酸基からなる群から選ばれた極性基を有する、請求項２５に記載のカラーフィルター。

３２． 前記着色材料において、前記安定化剤が、 $>CO$ 、 $-NH_2$ 、 $>NH$ 、 $>N-$ 、 $=N+<$ 、 $-CONH_2$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCOO-$ 、 $>NCOO-$ 、 $-NHCONH-$ 、 $(-NHCO)_2N-$ 、及び $-OH$ からなる群から選ばれた基を有する、請求項２５に記載のカラーフィルター。

３３． 前記着色材料において、前記安定化剤が、アミン価を有する、請求項２５に記載のカラーフィルター。

３４． 前記着色材料において、前記安定化剤が、アミン価及び酸価を有し、アミン価が酸価より大きい、請求項２５に記載のカラーフィルター。



35. 前記着色材料において、前記安定化剤が、 $1 \sim 230 \text{ mg KOH/g}$ のアミン価を有する、請求項25に記載のカラーフィルター。

36. 前記着色材料において、前記安定化剤が、ウレタン結合を有する、請求項25に記載のカラーフィルター。

37. 前記着色材料において、前記安定化剤が、分子量20000以下である、請求項25に記載のカラーフィルター。

38. 前記着色材料において、前記安定化剤が、1分子当たり平均0.1～20個の反応性二重結合基を有する、請求項25に記載のカラーフィルター。

39. (1) 可溶性顔料前駆物質からの変換によって得られた不溶性顔料と、  
(2) 前記不溶性された顔料の溶媒中での分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物からなる安定化剤との相互作用によって形成された付加体からなる着色材料を含む着色層が、着色画素として透明基材上に形成されてなることを特徴とする、カラーフィルター。

40. 前記着色層が、前記着色材料から得られる不溶性顔料を分散させた光透過性樹脂からなる、請求項39に記載のカラーフィルター。

41. 前記透明樹脂が電離放射線を印加することによる架橋、重合または解重合によって構造化され得るネガ型レジストまたはポジ型レジスト、ポリマーまたはプレポリマーである、請求項39に記載のカラーフィルター。

42. 前記着色材料において、付加体が溶媒中に分散されてなる、請求項39に記載のカラーフィルター。

43. 前記着色材料において、前記不溶性顔料が、第1級アミン、第2級アミン、環状アミン、及び水酸基からなる群から選ばれた極性基を有する、請求項39に記載のカラーフィルター。

44. 前記着色材料において、前記安定化剤が、 $>\text{CO}$ 、 $-\text{NH}_2$ 、 $>\text{NH}$ 、 $>\text{N}-$ 、 $=\text{N}^+<$ 、 $-\text{CONH}_2$ 、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{NHCOO}-$ 、 $>\text{NCOO}-$ 、 $-\text{NHCONH}-$ 、 $(-\text{NHCO})_2\text{N}-$ 、及び $-\text{OH}$ からなる群から選ばれた基を有するものである、請求項39に記載のカラーフィルター。

45. 前記着色材料において、前記安定化剤が、アミン価を有する、請求項39に記載のカラーフィルター。

46. 前記着色材料において、前記安定化剤が、アミン価及び酸価を有し、アミン価が酸価より大きい、請求項39に記載のカラーフィルター。

47. 前記着色材料において、前記安定化剤が、 $1 \sim 230 \text{ mg KOH/g}$ のアミン価を有する、請求項39に記載のカラーフィルター。

48. 前記着色材料において、前記安定化剤が、ウレタン結合を有する、請求項39に記載のカラーフィルター。

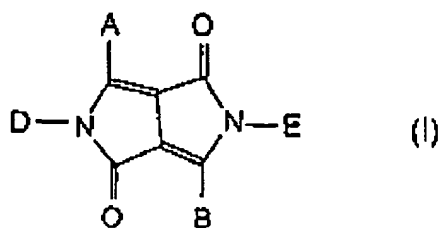
49. 前記カラーフィルターの着色画素中の不溶性顔料の平均粒径が、 $1 \text{ nm} \sim 300 \text{ nm}$ の範囲にあり、その粒子径分布が平均粒子径の $\pm 30\%$ 以内であり、かつ、粒径 $300 \text{ nm}$ 以上の粒子が全粒子の5重量%以下である、請求項25または39に記載のカラーフィルター。

50. 前記カラーフィルターの着色画素中の不溶性顔料の含有量が、固形分換算で10重量%～90重量%の範囲にある、請求項25または39に記載のカラーフィルター。

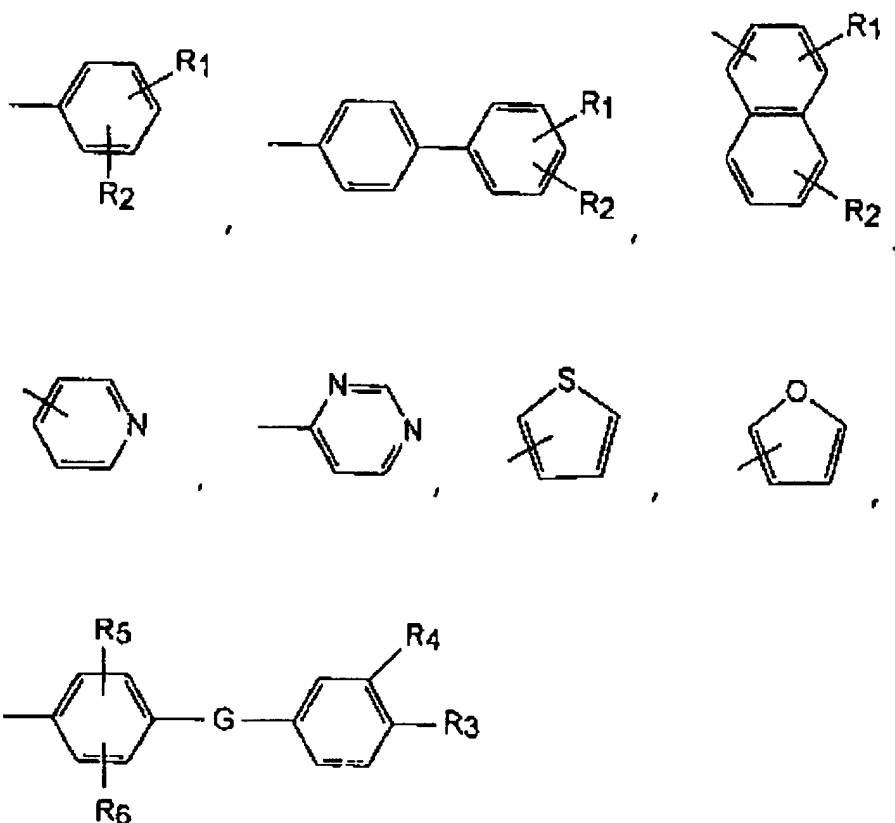
51. 前記カラーフィルターの着色画素のコントラストが、2000以上である、請求項25または39に記載のカラーフィルター。

52. 前記カラーフィルターの着色画素の可視領域の分光特性曲線における光吸収領域の光透過率が $0 \sim 20\%$ の範囲であり、光透過領域の光透過率が $50 \sim 100\%$ の範囲である、請求項25または39に記載のカラーフィルター。

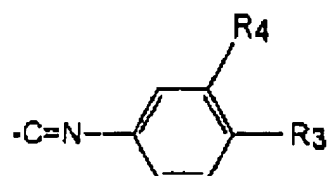
53. 下記式



{式中、AとBは互いに独立的に式

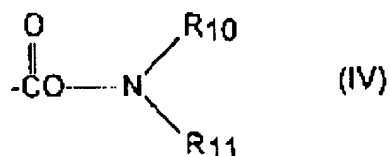
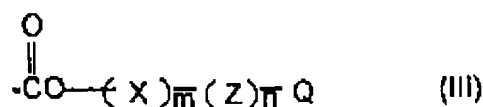
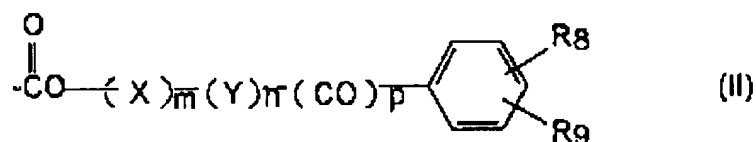


〔上記式中、 $R_1$ と $R_2$ は互いに独立的に水素、ハロゲン、 $C_1-C_{18}$ アルキル、 $C_1-C_{18}$ アルコキシ、 $C_1-C_{18}$ アルキルメルカプト、 $C_1-C_{18}$ アルキルアミノ、 $-CN$ 、 $-NO_2$ 、フェニル、トリフルオロメチル、 $C_5-C_6$ シクロアルキル、 $-C=N-(C_1-C_{18}アルキル)$ 、式



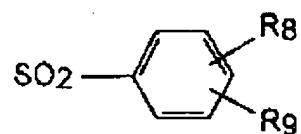
の基、イミダゾリル、ピラゾリル、トリアゾリル、ピペラジニル、ピロリル、オ

キサゾリル、ベンゾオキサゾリル、ベンゾチアゾリル、ベンゾイミダゾリル、モルホリニル、ピペリジニル又はピロリジニル、Gは $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 又は $-\text{NR}_7-$ 、 $\text{R}_3$ と $\text{R}_4$ は互いに独立的に水素、ハロゲン、 $\text{C}_1-\text{C}_{18}$ アルコキシ又は $-\text{CN}$ 、 $\text{R}_5$ と $\text{R}_6$ は互いに独立的に水素、ハロゲン又は $\text{C}_1-\text{C}_6$ アルキル、そして $\text{R}_7$ は水素又は $\text{C}_1-\text{C}_6$ アルキルである]の基、DとEは互いに独立的に式

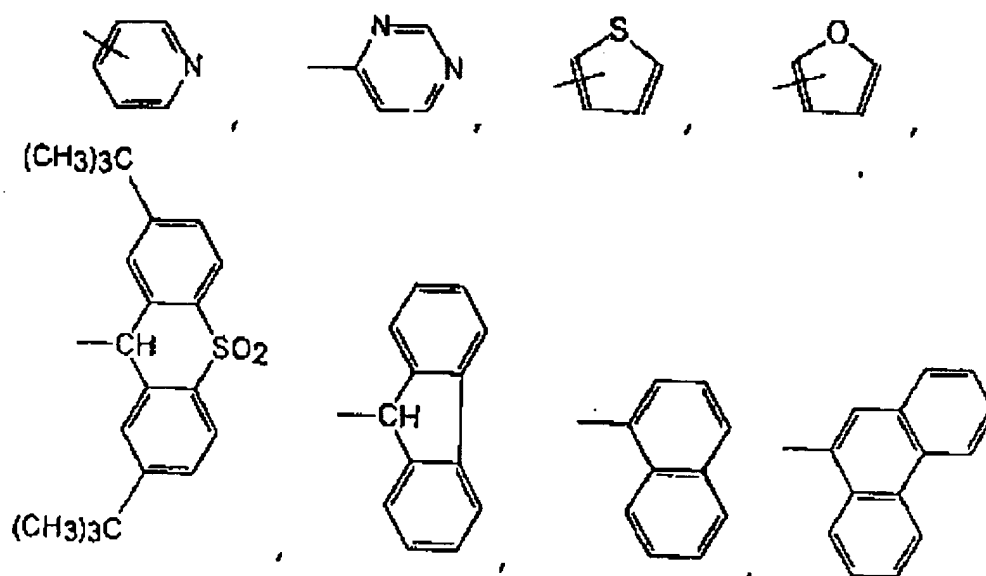


[上記式 (II)、(III)、(IV) において、 $m$ 、 $n$ 、 $p$ 、は互いに独立的に0または1の数、 $\text{X}$ は $\text{C}_1-\text{C}_{14}$ アルキレン又は $\text{C}_2-\text{C}_6$ アルケニレン、 $\text{Y}$ は $-\text{V}-(\text{CH}_2)_q-$ の基、 $\text{Z}$ は $-\text{V}-(\text{CH}_2)_r-$ に基、 $\text{V}$ は $\text{C}_3-\text{C}_6$ シクロアルキレン、 $q$ は1乃至6の整数、 $r$ は0乃至6の整数、 $\text{R}_8$ と $\text{R}_9$ は互いに独立的に水素、 $\text{C}_1-\text{C}_6$ アルキル、 $\text{C}_1-\text{C}_4$ アルコキシ、ハロゲン、 $\text{CN}$ 、 $\text{NO}_2$ 、未置換のフェニル又はフェノキシ、又は $\text{C}_1-\text{C}_4$ アルキル、 $\text{C}_1-\text{C}_4$ アルコキシ又はハロゲンによって置換されたフェニル又はフェノキシ、 $\text{Q}$ は水素、 $\text{CN}$ 、

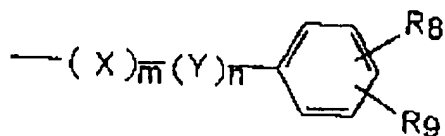
Si (R<sub>8</sub>)<sub>3</sub>、基C (R<sub>12</sub>) (R<sub>13</sub>) (R<sub>14</sub>) (ここで、R<sub>12</sub>、R<sub>13</sub>、R<sub>14</sub> はハロゲンである)、式



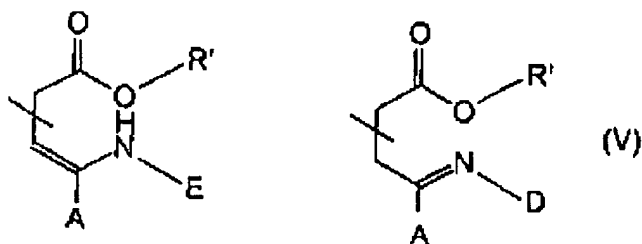
(式中、R<sub>8</sub>とR<sub>9</sub>は前記の意味を有する)の基、基SO<sub>2</sub>R<sub>15</sub>又はSR<sub>15</sub>(ここで、R<sub>15</sub>はC<sub>1</sub>—C<sub>4</sub>アルキル、C<sub>1</sub>—C<sub>4</sub>アルコキシ又はハロゲンによつ置換されたフェニルである)、または式



の基、R<sub>10</sub>とR<sub>11</sub>は互いに独立的に水素、C<sub>1</sub>—C<sub>18</sub>アルキル又は式

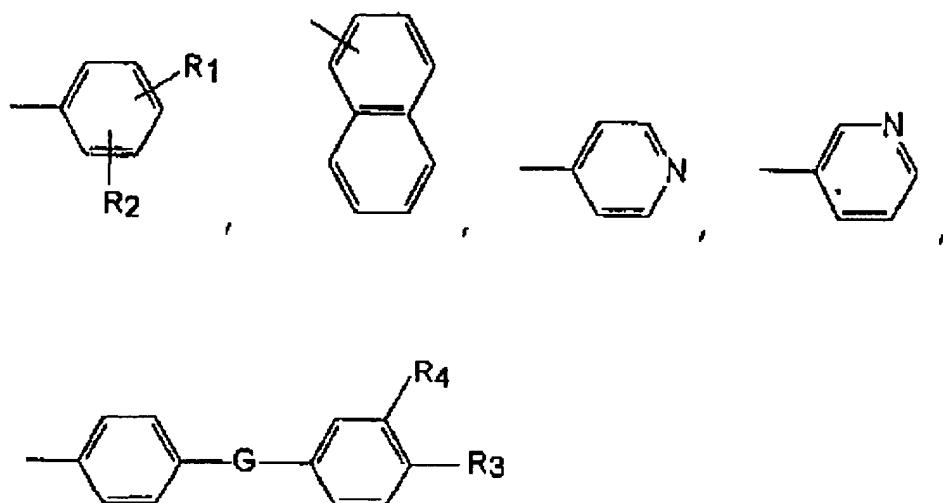


(式中、X、Y、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub>、m、nは前記において定義した意味を有する)の基、であるか、又はR<sub>10</sub>とR<sub>11</sub>はそれらが結合している窒素と一緒にピロリジニル、ピベリジニル又はモルホリニル基を形成する)である]の基、そしてDはさらに水素であることもできる。ただし、D及び/またはEが式(III)の基、Qが水素そしてnが0の場合には、mは1そしてXは酸素原子に結合した炭素原子のところで枝分かれしたC<sub>2</sub>—C<sub>14</sub>アルキレンまたはC<sub>2</sub>—C<sub>8</sub>アルケニレン基でなければならない}のピロロ[3, 4-c]ピロールのうち、ケトピロール基の少なくとも一方が式



(式中AはBでも良く、AがBのときはDがEとなり、R'はC<sub>1</sub>—C<sub>3</sub>のアルキル)に変換されているピロロ[3, 4-c]ピロール誘導体を含む着色層が、着色画素として透明基材上に形成されてなることを特徴とする、カラーフィルター。

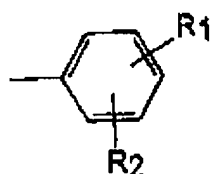
54. 式(V)中のAとBが互いに独立的に式



(式中、 $R_1$ と $R_2$ は互いに独立的に水素、塩素、臭素、 $C_1-C_4$ アルキル、 $C_1-C_6$ アルコキシ、 $C_1-C_6$ アルキルアミノ、CN又はフェニル、Gは $-O-$ 、 $-NR_7-$ 、 $-N=N-$ 又は $-SO_2-$ 、 $R_7$ は水素、メチルまたはエチル、 $R_3$ と $R_4$ は水素である)の基である、請求項53に記載のカラーフィルター。

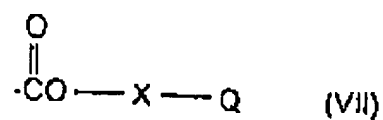
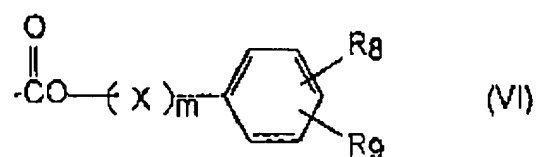
55. 式(V)中のAとBが同種である、請求項53に記載のカラーフィルター。

56. 式(V)中のAとBが式

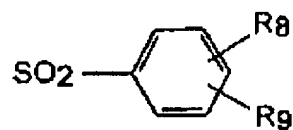


(式中、 $R_1$ と $R_2$ は互いに独立的に水素、メチル、tert-ブチル、塩素、臭素、CN又はフェニルである)の基である、請求項55に記載のカラーフィルター。

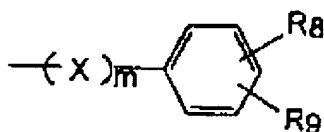
57. Dが水素又はEを意味しそして、Eが式



又は前記式 (IV) の基 [上記式 (VI)、(VII)、(IV) において、 $m$  は 0 又は 1、 $\text{X}$  は  $\text{C}_1-\text{C}_4$  アルキレン又は  $\text{C}_1-\text{C}_3$  アルケニレン、 $\text{R}_8$  と  $\text{R}_9$  は互いに独立的に水素、 $\text{C}_1-\text{C}_4$  アルキル、メトキシ、塩素又は  $-\text{NO}_2-$ 、 $\text{Q}$  は水素、 $\text{CN}$ 、 $\text{CCl}_3$ 、式

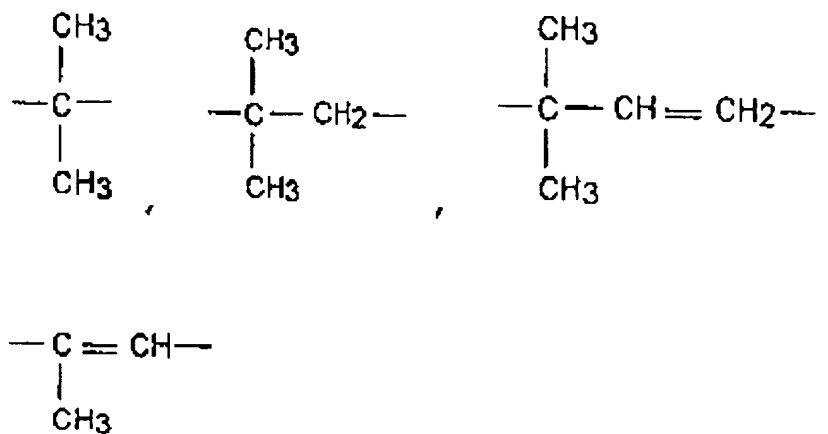


(式中、 $\text{R}_8$  と  $\text{R}_9$  は前記の意味を有する) の基、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{SH}$ 、又は  $\text{SCH}_3$ 、 $\text{R}_{10}$  と  $\text{R}_{11}$  は互いに独立的に水素、 $\text{C}_1-\text{C}_4$  アルキル又は式



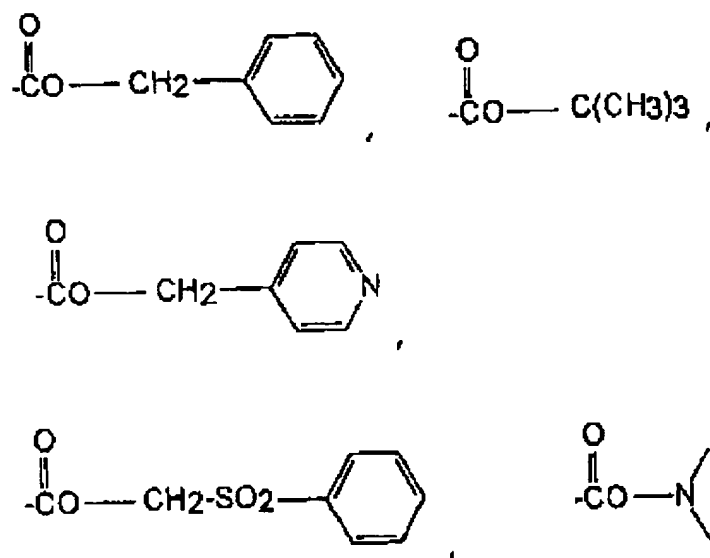
の基であるか、又は  $\text{R}_{10}$  と  $\text{R}_{11}$  は両者一緒にピペリジニル基を意味する] であり、ただし、 $\text{D}$  及び/又は  $\text{E}$  が式 (IX) の基そして  $\text{Q}$  が水素である場合は、 $\text{X}$  は式





の基である、請求項 5 3 に記載のカラーフィルター。

5 8. 式 (V) 中の D と E が同種でありそして式



の基である、請求項 5 3 に記載のカラーフィルター。

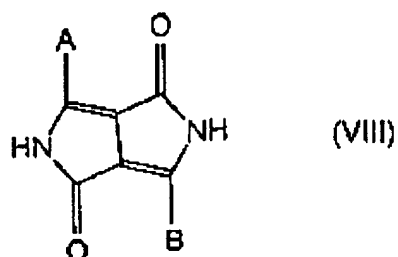
5 9. 式 (V) で示されるピロロ [3, 4-c] ピロール誘導体が、式 (I) で示されるピロロ [3, 4-c] ピロールを、低級アルコールを含む溶液中かつ触媒としての塩基の存在下において反応させることによって得られたもの

である、請求項 53 に記載のカラーフィルター。

60. 前記反応が、0～400℃の温度、好ましくは20～200℃の温度で2～80時間反応させることによって行われる、請求項59に記載のカラーフィルター。

61. 請求項53に記載の式(V)で示されるピロロ[3,4-c]ピロール誘導体を含有してなる着色材料が前記着色層に含まれてなる、請求項53に記載のカラーフィルター。

62. 請求項53に記載のピロロ[3,4-c]ピロール誘導体の熱分解、光分解又は化学分解によってその場で生成した式



(式中、AとBは式(I)について定義した意味を有する)のピロロ[3,4-c]ピロールをその成分として含有してなる着色材料が前記着色層に含まれてなる、請求項53に記載のカラーフィルター。

要 約 書

多くの有機溶剤に高濃度で安定に分散が可能な、顔料を含んだ着色材料、およびその製造方法を提供するものであり、（１）不溶性顔料に変換され得る可溶性顔料前駆物質、（２）前記可溶性顔料前駆物質を溶解し得る溶媒、及び（３）前記不溶化された顔料の前記溶媒中での分散性を安定化させ得る構造ないし官能基を有する有機物からなる安定化剤を含んでなる溶液を用意し、前記可溶性顔料前駆物質を不溶性顔料に変換することによって、溶媒中に不溶化された顔料が安定に分散して存在する着色材料を得ることを特徴とする着色材料の製造方法に関する。